Auf der Einsattlung zwischen Üllökága und dem Kakasdomb erschließt sich einem tiefen Wasserriß zufolge auf dem Schuttgehänge ein mit *Dreissensien* erfüllter Tonlappen, dessen Fortsetzung über den Schichten mit Vivipara bei der Kakucsi-Mühle es mir gleichfalls gelang aufzufinden.

Wie man sieht, hat man es hier mit mehreren Kohlenflözen zu tun, von denen der Abbau in den Köpec-Baróter, Bodoser und Középajtaer Becken unbedingt nutzbringend ist.

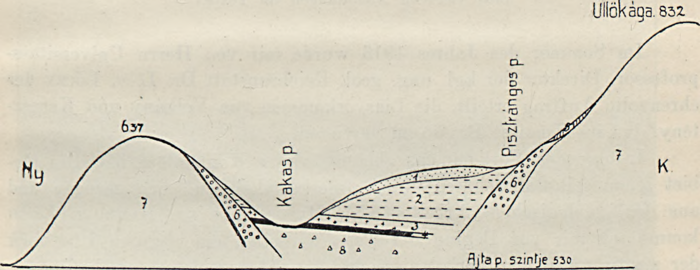
Was das geologische Alter der kohlenführenden Ablagerungen betrifft, bestimmte dasselbe Dr. I. LÖRENTHEY auf Grund seiner vorläfigen Untersuchungen als das jüngste Glied des Pliozän: d. i. als levantinisch.

Figur 4. Durchschnitt des Kohlenbeckens von Középajta (überhöht). Ny = W, K = O.

Die Bearbeitung des in großer Menge gesammelten und mannigfaltigen Fossilienmaterials erfolgt, da ich von Budapest weit entfernt wohne, erst später und dies ist der Grund, daß ich ein detailliertes Verzeichnis der Fossilien noch nicht mitteilen kann.

*
* *

Zum Schluß habe ich an dieser Stelle Herrn Central-Bergdirektor GÉZA HOFFMANN für seine echt ungarische Gastfreundschaft und dafür, daß er gelegentlich meiner Aufnahmen mit seinen gütigen Fachaufklärungen, die mir zur Verfügung stehende kurze Zeit besser ausnützbar machte, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen. Ebenso sage ich den Herren ALEXIUS ERSEK, Pfarrer zu Szárazajta und FRANZ ZOLLER in Középajta, die mich in ihrem gastfreundlichen Hause herzlich aufnahmen, besten Dank.


Üllökága 832
Pisztrángos p.
637
Ny
7
Kakas p.
1
2
3
6
6
7
K.
8
Ajta p. szintje 530

10. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány und Keresztényfalva im Komitat Brassó.

Von Heinrich Wachner.

(Mit vierzehn Abbildungen im Texte.)

Im Sommer des Jahres 1913 wurde mir von Herrn Universitätsprofessor, Direktor der kgl. ung. geol. Reichsanstalt Dr. L. v. Lóczy der ehrenvolle Auftrag erteilt, die Liasvorkommen von Volkány und Keresztényfalva im Komitat Brassó zu kartieren.

Infolge des Vorkommens abbauwürdiger Kohlenflöze hat dies Gebiet schon seit Jahrzehnten die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und aus den geologischen Arbeiten von Meschendörfer, Herbich, Koch konnte ich mir vor Beginn der Terrainarbeiten einen guten Überblick der stratigraphischen Verhältnisse des Aufnahmsgebietes verschaffen.

Die Liasvorkommen von Volkány—Keresztényfalva liegen durch das Einbruchsbecken der Bárcaság von einander getrennt im südwestlichen Teil des Komitates Brassó. Das Vorkommen von Volkány gehört geographisch zum Persányer Gebirge, während das Keresztényfalvaer dem Brassóer Gebirge zuzurechnen ist.

Räumliche Trennung, Unterschiede in Stratigraphie und Tektonik veranlassen mich die beiden Gebiete getrennt zu schildern.

I. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány.

A) Morphologische Verhältnisse.

Westlich von Zernest vollzieht das bis dahin W—E-lich verlaufende Fogaraser Gebirge eine Schwenkung nach Norden und trennt als Persányer Gebirge die reichgesegnete Ebene der Bárcaság von dem Hügelland des siebenbürgischen Tertiärbeckens. Während jedoch der Kamm des Fogaraser Gebirges in seiner ganzen Länge nicht unter 2000 m herabsinkt, überragen nur wenige Punkte des Persányer Gebirges 1000 m (Várhegytető 1104 m, Zeidner Berg 1294 m). Die Wasserscheide ver-

Ortschaften Feketehalom-Volkány wird in seiner ganzen Ausdehnung von Buchen-, Tannen- und Eichenwaldungen bedeckt. Von Kote 976 m westlich, von Holbák nach Westen und Süden schauend überblicken wir ein Labyrinth regellos angeordneter, flacher, oft in einzelne gerundete Kuppen aufgelöster Rücken, über welche sich steil und unvermittelt die majestätische Wand des Királykős erhebt (Fig. 3, 4, 5). Die flachen Rücken sind als Überreste einer durch Sinken der Erosionsbasis neu belebten Erosion zerstörten, in 900—950 m gelegenen Peneplain aufzufassen. Die von fruchtbarem Gneisgrus bedeckten Höhen tragen die auf ein Gebiet von über 100 km^2 zerstreuten Einzelgehöfte der Ortschaften Holbák und Almásmező. Der Anbau von Zerealien reicht hier bis über 900 m, zumeist Hafer und Kartoffeln. Auch Mais wird überall angebaut, doch waren infolge der ausnehmend kühlen und feuchten Witterung des Sommers 1913 die Maispflanzen im August noch kaum 30 cm hoch und so blieb ein Fruchtansatz in diesem Jahre aus. An der Westseite des Zeidner-Berges sah ich in 860 m Höhe ein außergewöhnlich reichtragendes Weizenfeld, Mischung der Verwitterungsprodukte von Gneis und Kalk, und zahlreiche Quellen haben dort allerdings besonders günstige Bodenverhältnisse geschaffen. Während die gerundeten Höhen der Rumpffläche fast in ihrer ganzen Ausdehnung landwirtschaftlich ausgenutzt werden, erscheinen die engen, zuweilen schluchtartigen Täler einsam und ausgestorben. Wald bedeckt die steilen Talseiten und verhindert den Ausblick nach den Siedlungen der Höhe. Die schmalen Talböden fand ich oft vermurt, übersät mit durch Hochwasser abgelagerten Geröll- und Schuttmassen, oberhalb solcher Schuttablagerungen ist der Talboden dann oft versumpft und vertorft.

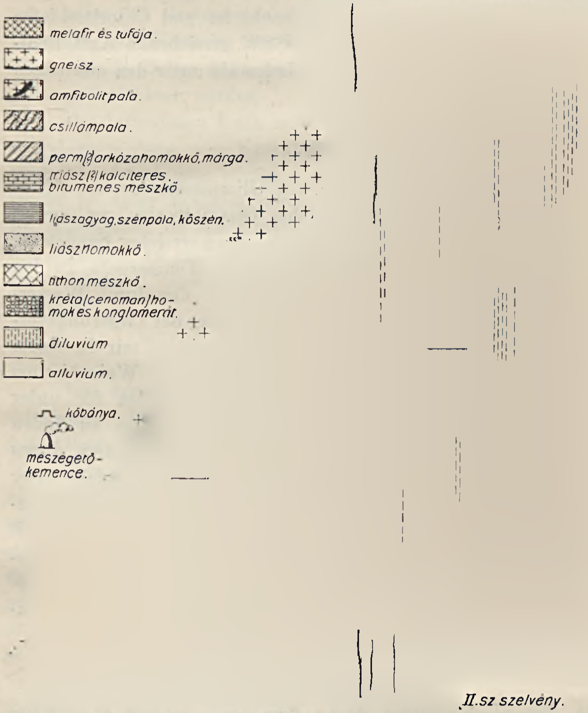
B) Stratigraphische Verhältnisse.

An dem Aufbau des untersuchten Gebietes nehmen kristalline Schiefer-, Perm-, Trias-, Lias-, Jura-, Kreide-, Diluvial- und Alluvialablagerungen teil, von Eruptivgesteinen finden wir Melaphyr und Melaphyrtuff.

1. Krystalline Schiefer.

a) *Gneiß.* Im Westen des aufgenommenen Gebietes tritt in großer Verbreitung Gneiß auf, vornehmlich als Augengneiß ausgebildet (Fig. 6.). Auf dem Querbruch erscheinen erbsen- bis nußgroße fleischfarbene Orthoklasindividen, die von dunkeln Glimmerblättchen flaserig umhüllt werden. Feinkörnigen schieferigen Gneis beobachtete ich westlich vom Zeidner Berg. Im Valea Hoapecul und Ferici bei Almásmező treten im unteren

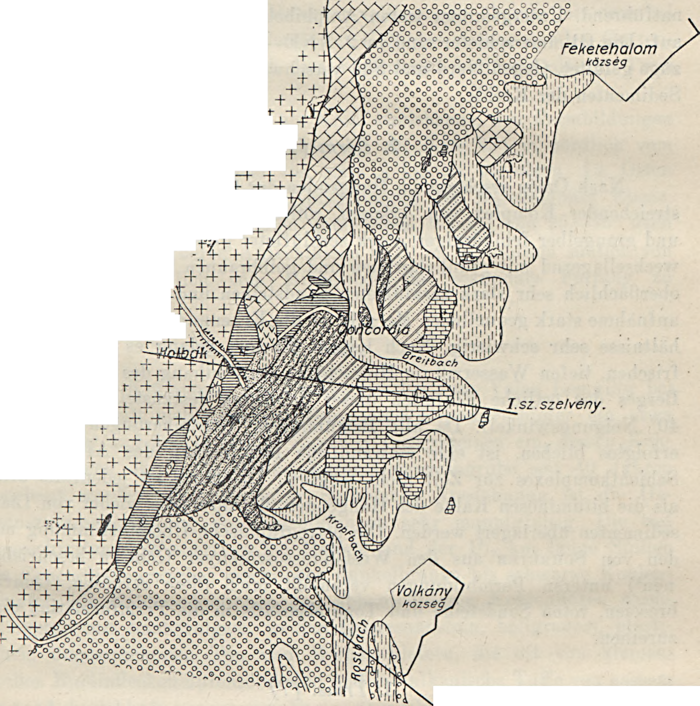
Horizont des Gneiß Gänge von feinkörnigen Amphibolitschiefer und Biotitglimmerschiefer-Zwischenlagen auf. Die Schichtflächen der Amphibolite fand ich häufig mit Pyrit überzogen. Der Gneiß ist in einer Mäch-



Figur 2. Geologische Karte der Umgebung von Volkány.
Maßstab: 1 : 75.000.

Pala = Schiefer, homokkő = Sandstein, márga = Mergel, mészkő — Kalkstein, agyag = Ton, szén = Kohle, kőszén = Steinkohle, homok = Sand, kőbánya = Steinbruch, mészégető kemence = Kalkofen, szelvény = Profil.

tigkeit von 250 m aufgeschlossen, das Streichen des Gneißzuges nach NE bis NNE gerichtet, entsprechend dem hier stattfindenden Einschwenken der Südkarpathen in die Streichrichtung des Persányer Gebirges. Gegen E schneidet der Gneiß an einer SSW—NNE streichenden Verwerfung gegen Kreide-, Lias- und Tithonablagerungen ab.


Feketehalom
község
Concordia
Breitbach
Holbák
I. sz. szelvény.
Kropfbach
Volkány
község
Rostbach

hoch aufgeschlossen porösen, zelligen, rauchgrauen auf den zahlreichen Spalten mit rötlicher Verwitterungskruste überzogenen dolomitischen Kalk (Rauchwacke). Trotz eifrigen Suchens konnte ich im bituminösen Kalk keine Versteinerungen finden. In seinem petrographischen Verhalten stimmt das Gestein nach Herbich vollkommen überein mit dem bei Lopsa an der Westseite des Persányer Gebirges vorkommenden Guttensteiner Kalk. Daher kann auch dies Vorkommen vorläufig als zur Trias gehörig betrachtet werden.

Der bituminöse Kalk ist als NNE streichende, den Permbildungen aufgelagerte Zone vom Kropfbachtal bis zur Kote 634 m nördlich vom Michelsberg auf eine Strecke von etwa 3 km zu verfolgen. Im Osten taucht er unter die alluvialen Ablagerungen der Burzenländer Ebene. Im allgemeinen ist das Einfallen unter einen Winkel von 25—45° nach Ost gerichtet. In größeren Aufschlüssen z. B. im Steinbruch südlich von Kote 634 m, nördlich vom Michelsberg ist sekundäre Faltung zu erkennen.

4. *Lias.*

Von der Krümmung des Breitbaches bis zum Valea Lemnilor bei Almásmező keilt sich zwischen Gneis und Glimmerschiefer ein etwa 4 km langer und 500 m breiter Zug von Liasgesteinen ein, dessen Kohlenvorkommen durch die Wolkendorfer Concordiagrube seit 40 Jahren abgebaut werden. Trotz geringer räumlicher Ausdehnung ist die Gesteinszusammensetzung der Liasbildungen sehr mannigfaltig. Die tief eingeschnittenen Wasserrisse bei Holbák und der $1^1/_2$ km lange Stollen des Concordiabergwerkes erschließen dunkelbraune bis schwarze Kohlenschiefer mit Kohlenschnürchen und abbauwürdigen Kohlenflözen wechsellagernd mit feinkörnigem, weißen Quarzsandstein, hellgrauem, plastischen, ungeschichteten Ton und Mergelschiefern, die oft von kleinen, weißen Kaolinflecken durchsetzt sind und in vulkanische Tuffe von nassem Zustand in lebhaft grasgrauer Farbe übergehen. In den Tuffen treten auch einzelne Lagen von dichtem schwarzen Melaphyr und Melaphyrbreccie auf. Auf der Höhe zwischen Holbák und Concordiabergwerk fand ich ferner ein stark angewittertes Eruptivgestein, das in gelbbrauner Grundmasse kleine rötliche Feldspatkristalle führt. Im Hangenden dieser Gesteinsserie finden wir besonders nordöstlich von Holbák in den tiefen Wasserrissen der Hutweide gut aufgeschlossen mürben, weißen bis gelblichbraunen, an der Oberfläche oft gebänderten, deutlich geschichteten, auf den Schichtflächen mit einer sehr charakteristischen rotbraunen Eisenoxydrinde überzogenen, feinkörnigen reinen Quarzsandstein, der zuweilen Pflanzenreste führt, ich sammelte solche in dem Graben hinter dem

Gemeindehause von Holbák. Schon 1860 bestimmte STUR[1]) aus bei Holbák gesammeltem Material die Arten:

Anthopteris meniscoides BRONG.
Taeniopteris vittata BRONG.
Zamites Schmiedelii STRNBG.
Pterophyllum rigidum ANDRAE.
Cunninghamites sphenolepis BRAUN.

Es entspricht demnach der Holbáker Lias dem Vorkommen von Stájerlak im Banat, dem er auch in petrographischer Hinsicht sehr ähnlich ist. Er ist so wie dieser mit den Grestener Schichten der Alpen zu parallelisieren.

Im südlichen Teil unseres Liaszuges in den nordwestlichen Quellbächen des Kropfbaches und im Valea Lemnilor beginnen die Liasablagerungen mit groben Konglomeraten. In tuffig-toniger Grundmasse liegen bis über kopfgroße Gneis-, Glimmerschiefer-, Dyassandstein- und Melaphyrgerölle.

Die Lagerungsverhältnisse des Lias sind sehr gestört, das Fallen meist sehr steil: 60—70°, das Streichen fortwährend wechselnd, das Gestein von zahlreichen Verwerfungen und Rutschflächen durchsetzt. Die Steinkohle kommt nicht in zusammenhängenden Flözen, sondern in einzelnen Linsen, die bis 12 m Mächtigkeit erreichen, aber bald auskeilen, vor. Infolge der zahlreichen Diaklasen zerfällt die Kohle in kleine Stücke.

Das der Brassóer Firma Czell & Söhne gehörende Steinkohlenbergwerk Concordia ist am Nordende des Liaszuges im Breitbachtale auf einem Diluvialterrassenrest angelegt. Der in der Längsrichtung des Liaszuges verlaufende, 1·5 km lange, zu Holbák in einem 60 m tiefen Schacht zu Tage ausmündende Concordiastollen durchfährt erst 350 m Glimmerschiefer, dann ausschließlich Liasgesteine. Aus den Grubenkarten ist ersichtlich, daß die jetzt meist nicht mehr zugänglichen Abbaue in einer etwa 120 m breiten Zone zu beiden Seiten des Stollens gelegen waren. Die erreichten Kohlenlinsen sind bereits alle abgebaut, zur Zeit meines Dortseins war nur noch ein Vorrat von etwa 600 Tonnen aufgeschlossen. Die Verhältnisse erlaubten stets nur einen Kleinbetrieb, auch in den besten Jahren der Grube wurden jährlich höchstens 15.000 Tonnen abgebaut. Auch die südlich von Holbák und bei Almásmező ausbeissenden Kohlenlinsen sind bereits abgebaut, auch Schurfstollen wurden dort wiederholt angelegt ohne neue abbauwürdige Lager zu entdecken, auch die Schürfungen der „Brassói bánya-részvénytársaság“ im Kropfbachgebiet blieben erfolglos. Vielleicht gelingt es den von der Sohle des Concordia-

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1860. Verhandl. p. 56.

Konglomerate und Sandsteine. Im begangenen Gebiete konnte ich zwar keine Versteinerungen finden, aber etwas südlich von meinem Aufnahmsgebiet, bei Ótohán sammelte Herbich Fossilien, durch welche das kretazische Alter dieser von Meschendörfer und Hauer-Stache dem Eozän zugerechneten Ablagerungen zweifellos erwiesen wurde.

Als unterstes Glied des kretazischen Schichtkomplexes tritt bei der Kote 806 m westlich von Volkány im Lupsita genannten Ast des Kropfbaches, unmittelbar auf Glimmerschiefer, diesen diskordant überlagernd grobes Konglomerat zutage. Haselnuß- bis über kopfgroße Glimmerschiefer, Quarz, Gneiß, Liassandstein und Tithonkalkstücke liegen in ungeschichteter Lagerung, ohne eine Sonderung nach Größe erkennen zu lassen, wirr durcheinander durch kalkig-sandiges Zement mehr oder weniger fest verbunden. Das Konglomerat entspricht nach Habitus und Gesteinszusammensetzung dem bekannten Bucsecskonglomerat und ist offenbar so wie dieses als Strandbildung der cenomanen Transgression aufzufassen. Gegen das Hangende wird das Konglomerat feinkörniger, es folgen sandig-mergelige Schichten, die besonders durch den von Volkány nach Almásmező führenden Hohlweg gut aufgeschlossen werden: loser feinglimmeriger, gelbbrauner Sand mit einzelnen erbsengroßen Quarzgeröllen, schmutziggelber mürber, leicht zerreiblicher ungeschichteter Sandstein mit erdig-tonigem Bindemittel, darin Konglomeratlinsen, mächtige Sandsteinkonkretionen und Limonitknollen, so daß der Habitus den pontischen und sarmatischen sandigen Horizonten des siebenbürgischen Tertiärs sehr ähnlich wird.

Im Hangenden, am Lorinz- und Weingartenberg und dem schmalen Höhenzug südlich von Volkány zwischen Rostbachtal und Burzenländer Ebene folgt in bedeutender Mächtigkeit gut geschichteter, schmutziggelber, grobkörniger glimmerloser bis glimmerarmer Sandstein in härteren und weicheren Bänken wechsellagernd. Das Gestein ist der Hauptsache nach aus bis erbsengroßen Quarzkörnern in kalkiger Grundmasse zusammengesetzt. Besonders gut aufgeschlossen sind diese Kreidesandsteine im Tal des Rostbach südwestlich von Volkány. Einzelne Bänke des gut geschichteten Sandsteins sind sehr feinkörnig, dicht, von grauer Farbe, durch eingelagerte dunkle Glimmerschüppchen schwarzgefleckt dem äußeren Habitus nach syenitähnlich. Das kalkige Zement ist oft in solcher Menge vorhanden, daß Ansätze zu Karrenbildungen entstehen. Die im Sandsteingebiet entspringenden Bäche sind sehr kalkreich, so konnte der bei Kote 600 m, bei der scharfen Krümmung des Rostbach an der steilen nördlichen Uferböschung in Kaskaden herabstürzende Nebenbach beträchtliche Mengen von Kalktuff und Sinter ablagern. Schon außerhalb des Meßtischblattes NW Zone 23, Kol. XXXIII, wo bei Kote 645 m

ein Seitenbach in das Rostbachtal mündet, fand ich im Sandstein grasgrüne Fucoiden. Noch weiter südwestlich erscheinen im Hangenden des Sandsteins blaugraue bis gelbbraune Mergelschiefer. In diesen fand HERBICH[1]) bei Ótohán *Inoceramen, Ammoniten* und *Turriliten.*

Westlich von Feketehalom werden die Kreidebildungen durch schmutzig-graugelbe Konglomerate von ähnlicher Beschaffenheit wie die unteren Horizonte im Süden des Kropfbachtals vertreten. Diese meist östlich oder südöstlich einfallenden Schichten reichen vom Rand der Burzenländer Ebene bis zum engen oberen Breitbachtal, jenseits welches sich die steile Tithonkalkklippe des Zeidner Berges erhebt.

Isolierte kleine Partien des Kreidekonglomerates fand ich inmitten des Tithonkalkzuges des Zeidner Berges und in einem allerdings beschränkten, schlechten Aufschluß unter dem Lias im Kropfbach-Quellgebiete.

7. *Terrassenbildungen.*

Die schon bei Schilderung der Oberflächenformen erwähnte Rumpffläche der Gneisrücken im Westen des untersuchten Gebietes in ca. 900 m Höhe ist wohl im Pliozän entstanden. Von den zwei nächsten zwischen Volkány und Ótohán beobachteten mit bohnerzführendem Lehm bedeckten Kreidesandsteine und Mergel abschneidenden Terrassen in 800 und 750 m (relative Höhe 200 m u. 150 m) ist die obere vielleicht ebenfalls pliozän, die untere allenfalls bereits diluvial. Die unterste in 40 m relativer Höhe gelegene von haselnußgroßen Geröllen und bohnerzführendem Lehm überdeckte Terrasse, die am Westrand der Burzenländer Ebene in weiter Verbreitung auftritt und tief in die breiten Nebentäler eindringt, ist mit Sicherheit diluvial.

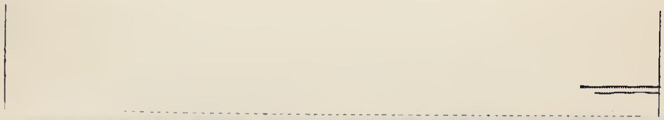
8. *Alluvium.*

Das in den Ziegeleien am Ostrande des Weingartenberges gut aufgeschlossene Altalluvium besteht aus graugelbem ungeschichteten Ton mit einzelnen Geröllen. Der Boden der breiten Alluvialbuchten des Rostbach, Kropfbach, Breitbach wird, entsprechend den in wenig eingetieftem Bett dahinschleichenden, stellenweise versumpften Bächen von Sumpfton gebildet. Sand- und Geröllböden treten nur untergeordnet auf. Eine im flachen Talboden des Breitbaches bei dem Wegräumerhaus der Concordia-Bergwerkkolonie angelegte Schurfbohrung ergab folgendes Profil:

[1]) l. c. p. 256.

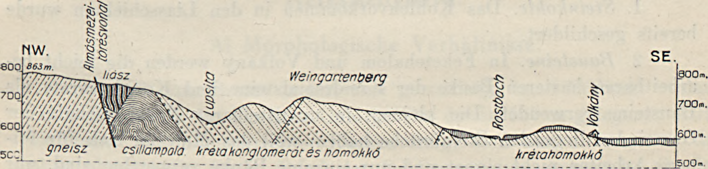
kimmerischen Gebirges im Persányer Gebirge zu suchen sei, bestätigt. Gegen N und S wird das mesozoische Gebirge von transgredierendem Cenomankonglomerat und Sandstein überdeckt. Westlich von Wolkendorf schneiden die Kreidesedimente an der Almásmezőer Bruchlinie ab. Auch nach Ablagerung der Kreidekonglomerate fanden geotektonische Bewegungen statt. Westlich und südlich von Volkány beobachtete ich im Kreidekomplex überall einheitliches südöstliches Einfallen mit 40—60° Neigungswinkel, daraus würde sich eine Gesamtmächtigkeit von über 7000 m ergeben. Das erscheint mir für die Ablagerungen einer einzigen Stufe übermäßig viel und ich bin geneigt anzunehmen, daß die außerordentliche Mächtigkeit durch parallele Brüche, die bei der Gleichartigkeit des Gesteins nicht zum Ausdruck kommen, vorgetäuscht wird (Fig. 8).

Schwieriger sind die Lagerungsverhältnisse des stark gestörten Lias- und Tithonkalkzuges zu erklären. Der bei Holbák zwischen einer-



Figur 4. Profil vom Südausgang von Volkány gegen NW; Maßstab: 1 : 25,000. Csillámpala = Glimmerschiefer, kréta = Kreide, homokkő = Sandstein, Almásmezei törésvonal = Bruchlinie von Almásmező.

seits Gneis, andererseits Glimmerschiefer und Kreide eingekeilte Lias kann als eine zwischen zwei in spitzem Winkel zusammenstoßenden Bruchlinien abgesunkene stark gepreßte und verdrückte Scholle aufgefaßt werden. Für das Vorhandensein einer Bruchlinie zwischen Lias und Glimmerschiefer spricht das Auftreten eines Melaphyr-Basaltzuges im Kropfbachgebiet an der Grenzzone, sowie der auffallend geradlinige Verlauf der Grenze. Das allerdings räumlich sehr beschränkte, nicht einwandfreie Kreidevorkommen im Liegenden des Lias, sowie Beobachtungen, die ich später in der Umgebung von Keresztényfalva sammelte, veranlassen mich den Holbáker Lias als Rest einer Überschiebungsdecke aufzufassen, der in einer Grabenversenkung erhalten blieb, während der größte Teil der Decke durch Erosion zerstört wurde. Als derselben Überschiebungsdecke angehörig erscheinen mir auch die steil aufgerichteten Tithonkalk-Schichten des Zeidner Berges. Auf der Höhe zwischen Holbák und dem Concordiabergwerk ruht der Kalk auf Liasschichten; gegen Nord sind die wenig widerstandsfähigen Liastone und Sandsteine unter


NW.
863 m.
800
700
600
500
Almásmezei-törésvonal
liász
Lupsita
Weingartenberg
Rostbach
Volkány
SE.
800m.
700m.
600m.
500m.
gneisz
csillampala.
kréta konglomerát és homokkő
krétahomokkő

der mächtigen Kalkdecke bis auf kleine Reste ausgequetscht worden. Solche Liasreste erscheinen am Kalvesrücken bei Feketehalom im Hangenden der autochthonen Kreidekonglomerate.

Bei Begehung des Concordiabergwerkes fand ich in der erst neuerdings angelegten, 434 Schritte vom Mundloch entfernt nach Nordwest abzweigenden Strecke in plastischem Liaston eingebettet eckige Tithonkalkbruchstücke. Sie deuten auf starke Störungen, denen Tithonkalk und Lias gleichzeitig ausgesetzt waren, auch die zahllosen Rutschflächen und Diaklasen, die Zusammenschiebung des Kohlenflözes zu einzelnen Linsen, die Breccienstruktur des Tithonkalkes können als Begleiterscheinungen des Überschiebungsvorganges zwanglos erklärt werden.

D) Nutzbare Stoffe.

1. *Steinkohle.* Das Kohlenvorkommen in den Liasschichten wurde bereits geschildert.

2. *Bausteine.* In Feketehalom und Volkány werden die leicht bearbeitbaren härteren Bänke der Kreidesandsteine und Konglomerate als Bausteine verwendet. Die kleinen, in unmittelbarer Nachbarschaft der Gemeinden liegenden Steinbrüche haben, weil das Material sich für feinere Arbeiten nicht eignet und nur einzelne Bänke verwertbar sind, nur lokale Bedeutung und auch die wird von Jahr zu Jahr geringer, da der Baustein durch Beton verdrängt wird.

Tithonkalk wird ebenfalls als Baumaterial verwendet, zu Werksteinen geeignete Stücke werden mit Vorliebe zu Grenzsteinen verwendet.

3. *Kalkbrennerei.* Kleine Kalköfen befinden sich bei der 1 km südlich von Feketehalom am Rande der Alluvialebene gelegenen Tithonkalkscholle, ebenso am Westrand des Zeidner Berges unterhalb der Kote 913 m.

Ein nördlich von Volkány am Hang der Diluvialterrasse errichteter Kalkofen steht unbenutzt, weil der dort aufgeschlossene zellige, dolomitische Kalk sich in gebranntem Zustande als unbrauchbar zur Mörtelbereitung erwies.

4. *Schotter.* Der stark zerklüftete graue bituminöse Kalk ist ein gutes Material für Straßenschotterung. In einem im nördlichen Paralleltal des Breitbaches gelegenen Steinbruch wird er für diesen Zweck gebrochen.

5. *Tone.* Im Stollen des Concordiabergwerkes aufgeschlossene plastische Tone sind von gleicher Beschaffenheit wie der feuerfeste Ton der Weißtonbrennerei in Keresztényfalva und könnten für gleiche Zwecke Verwendung finden. Am Rande der Burzenländer Ebene weitverbreitete diluviale und altalluviale Tone dienen zur Ziegelbereitung.

B) Stratigraphische Verhältnisse.

Die Formationen, welche an dem geologischen Aufbau der Umgebung von Keresztényfalva teilnehmen sind:

Trias (?)
Lias
Kreide
Diluvium
Alluvium.

1. Trias.

Als älteste Bildung erscheint graubrauner bituminöser Kalk, die Bergkuppen des Dürrer Berg, Breiter Rücken, Sessler Berg, Eiserner Berg, Schwarzer Berg, Großer Sattel sind fast ausschließlich daraus aufgebaut (Fig. 9.) Grössere Aufschlüsse finden sich am Westfuß des Dürren Berges, am Lexenweg, in der Schlucht des Steingrabens und in den Stollen A u. A, des im Tannenloch gelegenen Steinkohlenbergwerkes. Das Gestein ist dem bituminösen Kalk von Volkány ähnlich, unterscheidet sich jdoch von ihm durch hellere, mehr graubraune Farbe, schwächeren Bitumengeruch und geringere Zahl der Kalzitadern. Stellenweise fehlen Kalzitadern und bituminöser Geruch vollständig und die Farbe ist so hell, daß die Unterscheidung von Tithonkalk schwierig wird. Der Kalk ist überall gut geschichtet, die Schichten 2—10 cm dick, meist stark geneigt, vorherrschend nach Südost einfallend, doch kommen auch Abweichungen vor. Südöstlich von der Erlenquelle am Lexenweg ist starke sekundäre Faltung erkennbar. Der Dürre Berg scheint einer antiklinalen Aufwölbung zu entsprechen. Am Südfuß des Sessler Berges und im Stollen von Grube II. im Steingraben wechsellagert bituminöser Kalk mit dunkelgrauem plastischen Ton. Am Ochsenrücken und in den Bergwerksaufschlüssen beobachtete ich brecciös ausgebildete Bänke dieses Kalkes. Nach Versteinerungen suchte ich vergebens.

Herbich hebt die Aehnlichkeit des Gesteines mit dem durch Fossilien als triassisch erwiesenen Kalk von Kucsulata und Lupsa hervor, rechnet es jedoch hier trotzdem zu den Liasablagerungen, weil, wie er sagt, im Sessler Graben der bituminöse Kalk im Hangenden des unteren Kohlenflözes mit *Pecten liasinus* erscheint. Dies Argument ist jedoch hinfällig, da der bituminöse Kalk am angeführten Ort nur scheinbar, infolge von Schuppenstruktur über dem Lias liegt. Daher reihe ich auch den bituminösen Kalk von Keresztényfalva vorläufig in die Triasformation ein, glaube aber, daß hier ein höherer Horizont vorliegt als in Volkány.

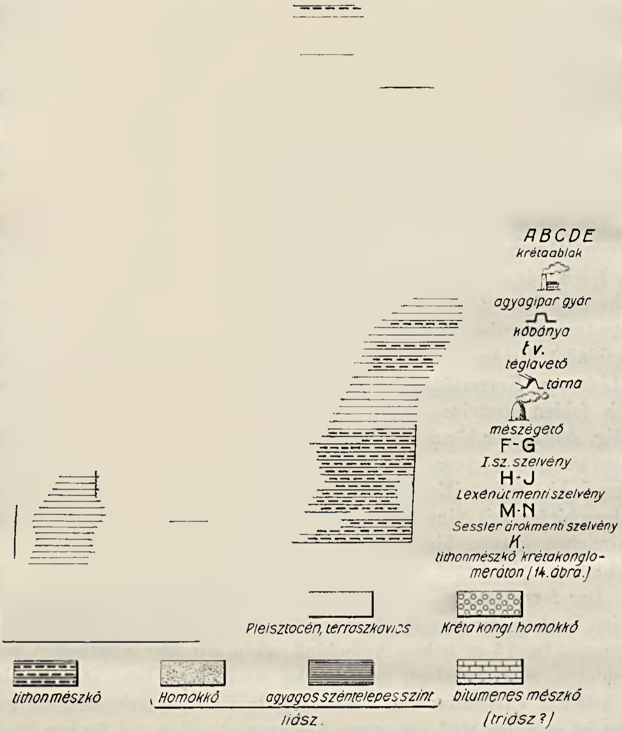
2. *Lias.*

Die Liasablagerungen treten in zwei parallelen Südsüdwest—Nordnordost streichenden Zügen auf, die infolge der geringeren Widerstandskraft der hierher gehörenden Schichten als langgestreckte Senkungen erscheinen. Die in diesen geologisch bedingten Talungen fliessenden Bäche werden nur durch niedrige Talwasserscheiden getrennt. Der westliche Liaszug wird durch einen 500 m breiten Riegel bituminösen Kalkes in zwei Stücke zerlegt, der südliche Abschnitt erstreckt sich in einer Länge von 2 km vom Sessler Berg bis zum Simonsgrund, der nördliche Teil erfüllt die Niederung zwischen Freundschafts- und Schillenbrunnen und schiebt sich am West- und Ostrand der Niederen Eichen und Gräfenberg noch ein Stück in die Burzenländer Ebene vor.

Der östliche Liaszug beginnt auf der Höhe des Ochsenrückens östlich von Bárcarozsnyó und streicht von hier ununterbrochen 5 km weit nach NNE bis zum Tannloch am Rand der Burzenländer Ebene. Die durchschnittliche Breite der beiden Züge beträgt je 500 m. Ein Riegel von Liasgestein querüber die Einsattelung des Schwarzen Berg bei Kote 847 m verbindet die beiden Liaszonen. In petrographischer Hinsicht stimmt der Lias von Keresztényfalva mit dem von Volkány—Holbák überein, jedoch fehlen Gesteine eruptiven Ursprungs bei Keresztényfalva vollständig. Auch hier können wir zwei Horizonte unterscheiden. Der untere kohlenführende Horizont wird gebildet von ungeschichtetem, plastischen hellgrau bis schwärzlichen feuerfesten Ton, Quarzsandstein, dunklen Kohlenschiefer mit einem bis 1·4 m mächtigen Kohlenflöz, sandigem fossilreichen grauen bis schwärzlichen, weicheren oder härteren ungeschichteten Kalkmergel, gelben feinkörnigen, kalkigen Sandstein.

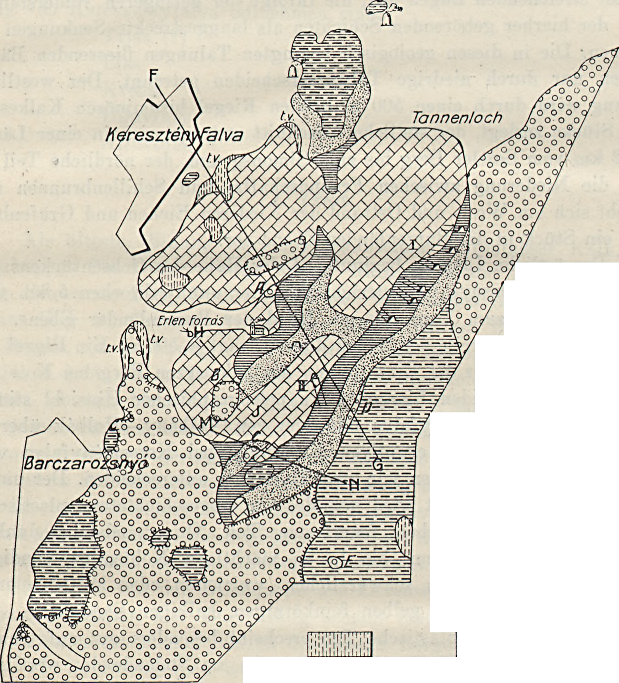
Der feuerfeste plastische Ton erscheint besonders gut aufgeschlossen im Tagbau der Weißtonbrennerei nahe am Südende des westlichen Liaszuges. Im 15 m hohen Aufschluß sehen wir hier plastischen, ungeschichteten, schwärzlichen, gelben oder weißlichen Ton. Die dünkleren und helleren Varietäten sind nesterartig in einander geknetet, die ganze Masse ist so weich, daß wir ganze Klumpen abreißen und formen können. Im Ton treten dünne Kohlenschmitzchen und bis über kopfgroße Eisensteinmugeln auf. Die Gesamtmächtigkeit des unter einem Winkel von 30—40° nach Südost einfallenden Tonlagers beträgt hier 12 m. Ich glaube jedoch, daß die bedeutende Dicke durch Zusammenstauchen einer ursprünglich dünneren Tonschicht entstanden ist, denn die übrigen von mir im krummen Grund, Sessler Graben und Schneebrich beobachteten Tonvorkommen haben sämtlich geringere Mächtigkeit, freilich sind auch die Aufschlüsse schlecht, denn wo der wasserundurchlässige, außerordentlich

hygroskopische, plastische Ton zutage tritt, wird der Boden bald von Sumpfpflanzen dicht überwuchert. Nördlich von Grube II am oberen Steingraben fand ich sogar kleine Sphagnummoore auf dem Tonboden.



Figur 5. Geologische Karte der Umgebung von Keresztényfalva. Maßstab: 1 : 62.500. FG = Profil No. I., HJ = Profil am Lexenweg, MN = Prof. längs den Sesslergrabens, K = Tithonkalk auf Kreidekonglomerat, ABCDE = Kreidefenster, kavics = Schotter, kréta = Kreide, homokkő = Sandstein, mészkő = Kalkstein, agyagos, széntelepes szint = toniger, kohlenführender Horizont.

Das wichtigste Glied des unteren Liashorizontes ist die Steinkohle. Im westlichen Zug sind abbauwürdige Kohlenflöze bisher nicht gefunden worden. Der östliche Zug dagegen wird in seiner ganzen Länge von einem



F
Keresztényfalva
t.v.
Tannenloch
I
A
Erlen Forrás
H
B
II
J
M
D
C
G
N
Barczarozsnyó
K.

Der obere Horizont wird ebenso wie in Holbák von feinkörnigen, leicht zerreiblichen Quarzsandsteinen mit kieseligem Bindemittel gebildet. Die unteren Bänke erscheinen als Quarzkonglomerat ausgebildet: faustgroße Individuen von weißem Quarz liegen in glimmerig-kieseliger Grundmasse. Ich fand dieses Quarzkonglomerat besonders im Quellgebiet des Steingrabens südlich von Grube II. Am besten ist der Sandsteinhorizont aufgeschlossen im ca. 40 m hohen Steinbruchaufschluß des der Brassóer Zementfabrik gehörenden Sandsteinbruches (Fig. 6). Dieser Steinbruch liegt etwa 200 m oberhalb der Weißtonbrennerei im schluchtartig engen Tal des Steingrabens. Gut geschichtete 10—100 cm mächtige, stark zerklüftete Bänke des sehr feinkörnigen, weißen, meist ziemlich weichen Quarzsandsteins fallen unter einem Winkel von 30° nach SE (10^h). Der Sandstein ist oft durch Eisenhydrat oder Eisenoxydinfiltration braun oder rot gebändert, auch Kluft- und Schichtflächen werden von einer sehr charakteristischen, kräftig braunroten Rinde überzogen. Einlagerungen von Sphärosideritstücken sammelte ich auf dem Sattel des schwarzen Berges, einen zusammenhängenden Eisenerzzug konnte ich nicht entdecken.

Der Sandsteinhorizont des östlichen Liaszuges wird gut aufgeschlossen durch den bei Kote 814 m am Nordfuß des Triangelberges entspringenden Arm des Sessler Grabens. In beiden Liaszügen nimmt der Sandsteinkomplex die Osthälfte ein, eine scharfe Grenzbestimmung zwischen den beiden Zonen ist oft unmöglich, da auch in der kohlenführenden Serie Sandsteinlagen vorkommen, daher konnte auch auf der Karte die Grenze der beiden Liashorizonte oft nur in schematischer Weise ausgeschieden werden.

3. *Tithon.*

Tithonkalk von derselben Beschaffenheit wie der Zug des Zeidner Berges tritt in größerer Ausdehnung im Südosten des aufgenommenen Gebietes auf, indem er den südlichen Teil des Langen Rücken, der auf der Karte die Bezeichnung Räuberhöhlen führt, aufbaut und von da über den Kegel des Triangelberges nach Süden streicht. Eine größere und mehrere kleinere Tithonkalkklippen treten inmitten von Kreideablagerungen östlich von Bárcarozsnyó auf. Nordöstlich von Keresztényfalva ragt isoliert aus der Alluvialebene die kleine Klippe des Magyarkő und die größere des Gräfenberges und Niedere Eichen auf. Am letzteren Ort erscheint Tithonkalk im Hangenden von Liasbildungen. Eine sehr kleine, durch Steinbruchbetrieb fast vollständig zerstörte Tithonkalkklippe befindet sich östlich von Keresztényfalva neben dem zur Hutweide führen-

den Wege. Größere und kleinere Brocken von Tithonkalk in weichen Liaston eingebettet beobachtete ich in Grube II. des Kohlenbergwerkes. Der Kalk ist weiß oder hellgrau häufiger brecciös als kompakt, in den untersten Lagen treten Hornsteinbänke auf. In den plateauartigen Rücken der Räuberhöhlen sind mehrere 20—40 cm breite ca. 10 m tiefe Dolinen eingesenkt. Bestimmbare Fossilien fand ich nicht. Nach brieflicher Mitteilung hat Herr JEKELIUS aus dem Tithonkalk des Brassóer Gebirges in jahrelanger Tätigkeit eine relativ reiche Fauna von etwa 30 Arten gesammelt. Von früher sind aus dem Kalk des Brassóer Gebirges bekannt:

Terebratula lacunosa SCHL.
„ *nucleata* SCHL.
„ *substriata* SCHL.
„ *biplicata* SOW.
Belemnites hastatus BLAINV.

4. Kreide.

Kreidekonglomerat, das herrschende Gestein des Brassóer Gebirges tritt innerhalb des von mir aufgenommenen Gebietes in größerer Verbreitung nur am Nordost und Südwestrande auf. Die hierher gehörigen Ablagerungen stimmen mit denen bei Volkány überein, östlich von Bárcarozsnyó in den Aufschlüssen des Burg-, Kirchen- und Mühlengrundgrabens wechseln Konglomerate, die in schmutzig-grauer sandig-glimmeriger Grundmasse Gneis-, Glimmerschiefer- und Kalkgerölle führen mit feinkörnigen, härteren Sandsteinbänken mit kalkigem Bindemittel. Im Konglomerat erscheinen zuweilen mehrere Kubikmeter große Tithonkalkblöcke, wie sie für das von POPOVICI-HATZEG als Cenoman erwiesene Bucsecskonglomerat charakteristisch sind.

Dem nordöstlichen Kreidevorkommen gehört der lange Rücken östlich des Schneebrich an, in großer Mächtigkeit streicht von hier das Kreidekonglomerat am Rand der Bárcaság gegen Nordost.

Kleine Vorkommen von Kreideablagerungen, die aber für Verständnis der Tektonik von außerordentlicher Bedeutung sind, entdeckte ich innerhalb des Trias-, Lias-, Tithongebietes im Krummen Grund, am Lexenweg und am Wieschen.

5. Terrassenbildungen.

Auf der bei Schilderung der Oberflächenformen erwähnten Hochterrasse der Pojana fand ich in 950 m absoluter — 300 m relativer — Höhe auf der Wasserscheide zwischen dem Rozsnyóer Burggrundgraben

7. *Alluvium.*

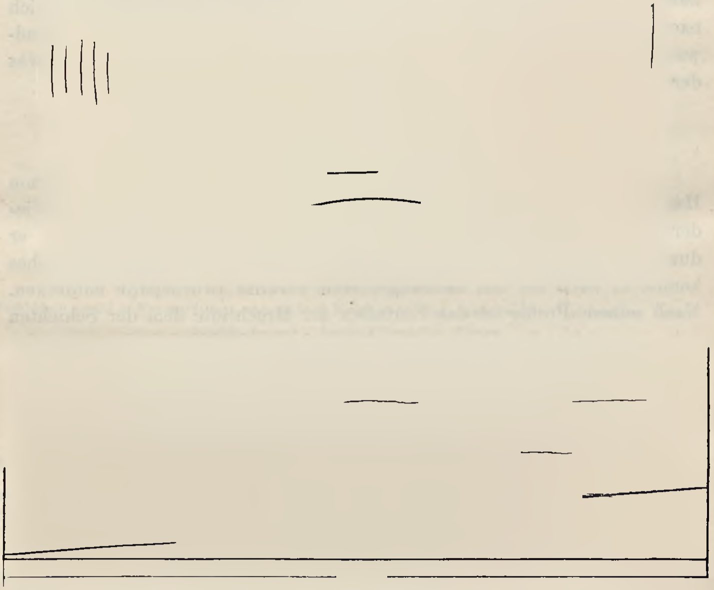
Von der hierher gehörigen Bildungen erwähne ich den der Nordwestseite des Sessler Berges vorgelagerten flachen Schuttkegel, in dessen Kalkgeröllen das Wasser des Sessler Grabens versickert, um an dem unteren Rande in der wasserreichen Erlenquelle zutage zu treten. Letztere Quelle speist die Wasserleitung von Keresztényfalva. Auch der wasserreiche Schillenbrunnen nördlich vom Großen Sattel entspringt aus altalluvialem Kalkschotter.

Ein besonderes Studium erfordern die eigentümlichen Wasserverhältnisse der Burzenländer Ebene; trotz der zahlreichen Quellen am Rande und der wasserreichen Bäche und Flüße, die sie durchströmen, liegt der Grundwasserspiegel außerordentlich tief, etwa 100 m unter der Oberfläche. Sawicki's allerdings sehr einfache Erklärung, daß nämlich verschiedene Steilheit der Oberflächen- und der Grundwasserspiegelkurve die Ursache dieser Erscheinung sei, ist nicht stichhaltig, denn auch nördlich der quellenreichen Linie der Brassóer Bienengärten, wo sich nach Savicki die Oberfläche des Burzenländer Schuttkegels und Grundwasserspiegel schneiden sollen, liegt das Grundwasserniveau sehr tief, was der etwa 100 m tiefe Brunnen der Zuckerfabrik von Botfalu beweist.

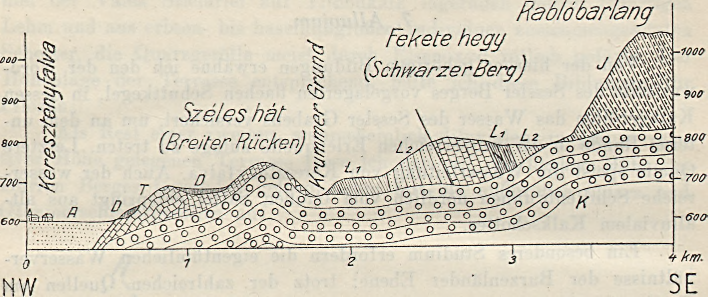
C) Tektonik.

Über die Tektonik der Umgebung von Keresztényfalva hat schon Herbich ein Profil publiziert. Die im Steingraben zu beobachtende Wiederholung verschiedener Horizonte in derselben Reihenfolge erklärt er durch eine Verwerfung. In der Gegend des jetzigen Sandsteinbruches konnte er auch die mit Reibungsbreccie erfüllte Bruchspalte entdecken. Nach seinem Profile ist das Einfallen der Bruchlinie dem der Schichten entgegengesetzt, der Bruch wäre demnach durch Auseinanderzerren der Schichten entstanden. In den Abbauen der im östlichen Teil des Herbich'schen Profils gelegenen Grube II beobachtete ich nebenstehendes Profil. Das Einfallen der Verwerfung ist hier dem der Schichten gleichsinnig, die Schichten erscheinen nicht gezerrt, sondern zusammengeschoben, mit einem Worte *Schuppenstruktur.* Was hier in Kleinem zu beobachten ist, gilt auch im Großen: Die Trias- und Liasbildungen von Keresztényfalva sind in zwei Schuppen übereinander geschoben. Die Kohlenbergbaue befinden sich in der östlichen Schuppe. Im Sessler Graben und den Grubenaufschlüssen des Schneebrich sind innerhalb der östlichen Schuppe noch Schuppen zweiter Ordnung zu konstatieren, auch obiges Profil stellt eine solche dar.

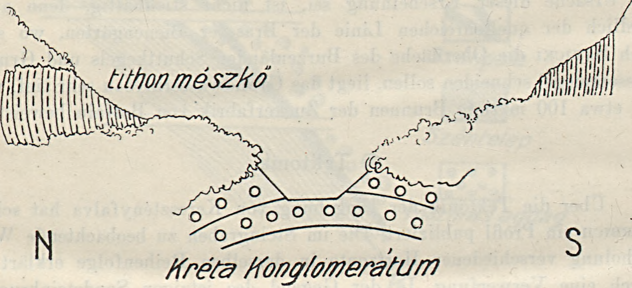
Figur 8. Profil SO-lich von Keresztényfalva.
T = bituminöser Kalk (Trias), L = toniger, kohlenführender Horizont (Lias), L_2 = Liassandstein, J = Tithonkalk, K = Kreidekonglomerat, D = Diluvium, A = Alluvium.



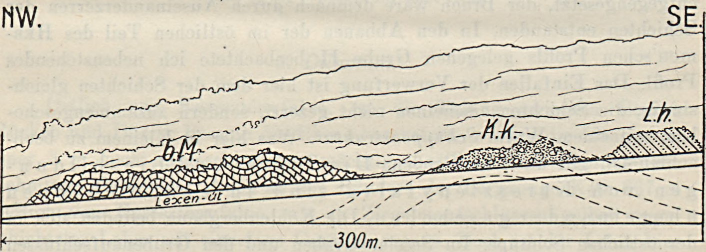
bM = bituminöser Kalk (Trias), Lh = Lias-Quarzsandstein, Kk = Kreidekonglomerat.



Rablóbarlang
Fekete hegy
(Schwarzer Berg)
Széles hát
(Breiter Rücken)
Krummer Grund
Keresztényfalva
J
L₁ L₂
L₂
L₁
D
T
D
A
K
000
900
800
700
600
1000
900
800
700
600
0
1
2
3
4 km.
NW
SE



Figur 9. Aufschluß im Burgraben.



Figur 10. Aufschluß am Lexenwege.

der Gemeinde Bárcarozsnyó. Im Winkel der Hauptstrasse mit einer nach SE einbiegenden Gasse, erhebt sich hinter den Häusern steil eine Felswand. Hier kann die Auflagerung von Tithonkalk auf Kreidekonglomerat wie nebenstehende Ansicht des Aufschlußes zeigt, unmittelbar beobachtet werden.

Man erkennt hier zugleich, daß die Grenzfläche der Überschiebungsdecke nicht eine Ebene ist, weil auch die autochthonen Schichten des Untergrundes durch die überschobenen Massen gestaut und gefaltet wurden.

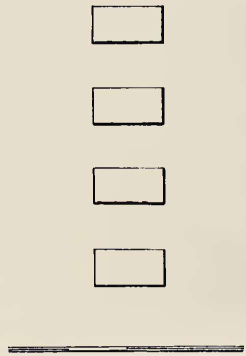
Figur 12. Die Grubenkolonie II. der Brassóer Kohlengruben A.-G. im Steingraben.

Daß auch die untersten Glieder der Decke selbst durch Reibung an der Unterlage in sekundäre, dicht gedrängte Falten gelegt wurden, sehen wir, wenn wir von der Erlenquelle den Lexenweg (Fig. 15.) hinansteigen; der durch den Wegeinschnitt gut aufgeschlossene bituminöse Kalk erscheint chaotisch gefaltet.

Durch Annahme einer Überschiebung wird auch das kleine Kreidevorkommen inmitten der Liasbildungen im Sessler Graben (Fig. 16.) bei Kote 698 m als „Fenster“ verständlich. Wie nebenstehendes Profil zeigt ist übrigens die Überschiebungsdecke hier in *drei* Schuppen übereinander gestaut.

D) Nutzbare Lagerstätten.

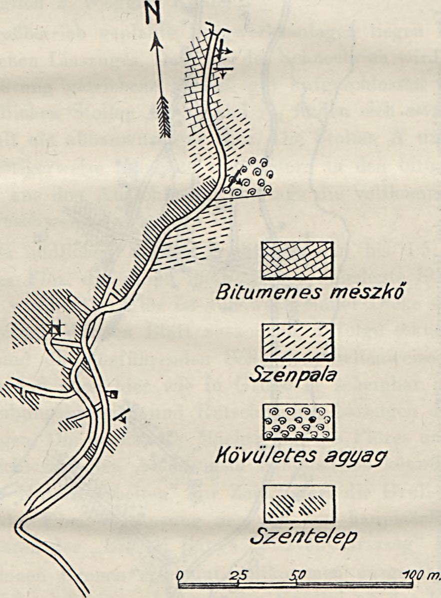
1. *Steinkohle.* Kohlenausbisse des östlichen Liaszuges haben seit Mitte des vorigen Jahrhunderts kleine Bergwerksbetriebe ins Leben gerufen. Der älteste schon von HERBICH angelegte Stollen befindet sich östlich vom Eisernen Berg und steht als Grube II der „Brassói Bánya



Figur 13. Übersichtliche Karte der Grube No. II.; Maßstab 1 : 25.000.
Mészkő = Kalk, szénpala = Kohlenschiefer, kövül. agyag = fossilf. Ton, széntelep = Kohlenflöz.

Részvény-Társaság" noch gegenwärtig im Betrieb (Fig. 13). Ein stellenweise bis 2 m mächtiges Flöz streicht im großen Ganzen nach SW und fällt unter einem Winkel von durchschnittlich 45° nach SE ein. Durch Schuppenbildung zweiter Ordnung innerhalb der das Flöz beherbergenden Liasschuppe ist das Kohlenlager häufig zerrissen und verbogen, so daß Streich- und Fallrichtung oft wechselt. Der gewundene Verlauf des der Streichrichtung des Flözes folgenden Stollens veranschaulicht dies sehr gut. In den Abbauen beobachten wir zuweilen scheinbar meh-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII


N
Bitumenes mészkő
Szénpala
Kövületes agyag
Széntelep
0
25
50
100 m.

rere Kohlenlager, die aber meist bald auskeilen, das stets gleiche Hangende derselben — sehr fossilreicher schwärzlicher Ton — läßt erkennen, daß wir es nur mit zerrissenen Teilen eines und desselben Flözes zu tun haben. Unregelmäßige Lagerung erschwert den Bergbau. Immerhin kann ein primitiver Kleinbetrieb mit geringem Kapitalaufwand, wie er sich dort findet, noch mit Nutzen arbeiten. Die Grube II liefert gegenwärtig täglich 2 Waggon Kohle.

Als Großbetrieb geplante Bergwerksanlagen liegen im nördlichen Teil des östlichen Liaszuges. Der Lias des Schneebrich wird durch 6 quer zu Streichrichtung getriebene Stollen gut aufgeschlossen (Fig. 19). In den drei nördlichen Stollen A, A_1 und A_2 finden sich zwar Kohlenspuren, doch fehlt ein abbauwürdiges Flöz. Die Stollen A und A_1 dringen übrigens unnötigerweise hunderte von Metern in den bituminösen Kalk ein, trotzdem aus den Aufschlüssen obertags die vollkommene Flözleere des Kalkes unschwer zu erkennen ist.

Die drei südlichen Stollen erschließen ein bis 1·5 m mächtiges abbauwürdiges Flöz, das durch im Streichen angelegte Strecken 700 m weit verfolgt wurde. Das Flöz ist von wechselnder Dicke und schrumpft zuweilen zu einem dünnen Blatt zusammen. Infolge sekundärer Schuppenbildung sind die flözführenden Schichten stellenweise übereinander geschoben, so daß auch hier wie in Grube II scheinbar mehrere Flöze auftreten. Reibungsbreccien und Rutschflächen bezeugen die stattgefundenen Störungen. Die wechselnde Mächtigkeit des Flözes und die gestörte Lagerung erschweren den Abbau. Ein Kleinbetrieb könnte jedoch auch hier noch mit Nutzen arbeiten. Zur Zeit liefert die Grube täglich 2—3 Waggon Kohle. Eine Verzinsung der von den hauptsächlich holländischen Aktionären der „Brassói Bánya Részvénytársaság“ hier investierten $2^1/_2$ Millionen Kronen erscheint vollkommen ausgeschlossen und es ist unbegreiflich, daß ein so bedeutendes Kapital an das kleine Kohlenvorkommen gewagt werden konnte.

2. *Feuerfester Ton.* Einen erfreulichen Aufschwung nimmt die am S-Ende des westlichen Liaszuges im Steingrabental gelegene, aus kleinen Anfängen erwachsene Weißtonbrennerei (Fig. 20). Die Fabrik erzeugt zur Zeit jährlich etwa 600 Waggon Chamottewaren für den heimischen Markt und verkauft außerdem Rohmaterial nach Rumänien.

3. *Gestellsandstein.* Die Verwendbarkeit des feinkörnigen Liasquarzsandsteins zur Ausfütterung von Hochöfen ist schon von Herbich entdeckt und der gegenwärtig der Brassóer Zementfabrik gehörende, etwa 200 m oberhalb der Weißtonbrennerei gelegene Sandsteinbruch von ihm angelegt worden. Nur ein kleiner Teil des gebrochenen Materiales ist

indes zu Werksteinen geeignet, der größere Teil wandert auf die mächtige Halde des Steinbruches.

4. *Kalk.* Die für den Verkehr günstig gelegenen aus der Alluvialebene emporragenden Tithonkalkklippen des Magyarkő und Gräfenberg liefern Material für einfache Kalkbrennöfen. Tithonkalk findet auch als Baustein Verwendung.

5. *Schotter.* Als Straßenschotter wird mit Vorliebe der spröde, leicht zerkleinerbare bituminöse Kalk verwendet. Zu Betonbereitung dient Schotter und Sand des Weidenbaches.

6. *Ziegelton.* Die mächtigen diluvialen Lehmablagerungen an den Gehängen östlich und südlich von Keresztényfalva haben zahlreiche kleine, für den lokalen Bedarf arbeitende Ziegelbrennereien ins Leben gerufen.

Zum Schluße fühle ich mich verpflichtet Herrn Universitätsprofessor Dr. L. v. Lóczy, Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den mir erteilten schönen Auftrag tiefgefühlten Dank auszusprechen. Als Seminarprofessor dazu berufen die Ergebnisse der Wissenschaft den breiten Schichten des Volkes zu vermitteln, habe ich die Betrauung mit geologischen Terrainarbeiten als eine außerordentliche, auch meinem engeren Berufe in hohem Maße zu Gute kommende Förderung empfunden.

Warmen Dank sage ich auch den Behörden und Privaten die mich bei meiner Tätigkeit unterstützten, namentlich Herrn E. Jekelius der mit seltener Zuvorkommenheit mir eine Kopie seiner handschriftlichen geologischen Karte des Brassóer Gebirges zur Verfügung stellte, und auch die Bestimmung der von mir gesammelten Fossilien zu übernehmen die Güte hatte; ferner Herren Bergmeister Rudolf in Volkány-Concordia und Herrn Wattner in Kereszényfalva-Tannenloch, deren liebenswürdige Gastfreundschaft ich mehrere Tage hindurch genoß.

das Bekanntwerden unserer Faunen durch ihre Sammlungen erworben haben.

Großen Dank schulde ich aber Herrn Dr. E. M. VADÁSZ für sein meiner Arbeit entgegengebrachtes stets hilfsbereites Interesse.

I. Literatur.

1859. HAUER und RICHTHOFEN, Berichte über die in der Umgebung von Kronstadt unternommenen geol. Excursionen. Verh. d. k. k. geol. R.-A. X.

1860. MESCHENDÖRFER, Petrefacten aus der Gegend von Kronstadt, bestimmt von Quenstedt. Verh. d. k. k. geol. R.-A. XI.

— „ Die Gebirgsarten im Burzenlande. Programm d. ev. Gymnasiums (Brassó).

— STUR, Fossile Liaspflanzen von Kronstadt. Verh. d. k. k. geol. R.-A. XI.

1863. HAUER u. STACHE, Geologie Siebenbürgen. Wien.

1878. HERBICH, Das Széklerland. Mittheilungen a. d. Jahrbuche der kön. ung. geolog. Anstalt.

1887. KOCH A., A brassói hegység földtani szerkezetéről és talajvíz viszonyairól. Ertek. a természettud. köréből. XVII. k.

1910. PODEK, Geologisches aus dem Schulergebiet. Karpathen IV.

1911. TOULA, Palaeontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt in Siebenbürgen. Abh. d. k. k. geol. R.-A. XX.

1913. PODEK, Über ein neues Vorkommen von Liasgestein im Burzenlande. Földtani Közlöny XLIII.

Im Jahre 1859 erwähnen HAUER und RICHTHOFEN das Konglomerat aus der Umgebung von Brassó, welches sie dem Eozän zuweisen, ferner den von MESCHENDÖRFER entdeckten Neokommergel des Rittersteges am Cenk und aus dem Ördögvölgy, braunen Sandstein (Lias) mit vielen Belemniten und seltenen Ammoniten vom Cenkalja und Liassandstein mit Pflanzenabdrücken aus der Umgebung von Keresztényfalu.

Im Jahre 1860 veröffentlicht MESCHENDÖRFER auf Grund von Bestimmungen QUENSTEDTS eine kleine Neokom-, Tithon- und Liasfauna aus den Brassóer Bergen.

Viel trug zu unserer geologischen Kenntnis dieser Gegend auch MESCHENDÖRFERS Arbeit „Die Gebirgsarten im Burzenlande" bei. Er erwähnt den Trachyt von Cenkalja, der den dortigen braunen, tonigen Liassandstein durchbricht. Von den Keresztényfalvaer „Lias"-Bildungen bespricht er: 1. den feuerfesten Ton; 2. den quarzigen, weißen Sandstein, der an mehreren Orten konglomeratartig wird und 3. den dunkeln bituminösen Kalk. Unter dem hellen Jurakalk beobachtete er auf der Ruja mare genannten Spitze grauen und roten Jaspis. Eingehend behandelt er den hellen Jurakalk, dessen Schichtung in den Bergen der Brassóer Gegend nicht genau wahrnehmbar ist. Seine Streichrichtung ist SW—NE und

die Fallrichtung SE. Beim Schwarzen Turm in Brassó dagegen streichen die Kalkschichten nach NW und fallen nach NE. Den weißen Kalk verlegt Meschendörfer auf Grund einiger Versteinerungen in den mittleren weißen Jura. Er kennt schon drei Vorkommen des Neokommergels in den Brassóer Bergen: 1. Cenker Rittersteg; 2. Ördögvölgy; 3. hintere Pojana. Der graue Mergel ist stark zerklüftet und es schien ihm, als ob der Mergel im Ördögvölgy unter den Jurakalk falle. Das sehr verbreitete „Eozän"-Konglomerat füllt entweder Buchten zwischen den Kalkmassen aus oder umsäumt die Kalkfelsen. Er unterscheidet mehrere Abarten des Konglomerates. Versteinerungen fand er keine. Ebenfalls zum Eozän stellt er den Sandstein, der aus dem Tömöspaß durch das Valea calului sich nach Rozsnyó zieht, wo er sich weiter ausdehnt. Für Miozän hält er den Ton, der am Schneckenberg vorkommt.

Stur beschreibt aus dem weißen quarzigen Sandstein von Keresztényfalu einige liasische Pflanzenabdrücke.

Hauer und Stache (Geologie Siebenbürgens) sagen nichts neues, in der Arbeit Meschendörfers ist im Wesentlichen alles schon enthalten.

Mehrere neue Daten lieferte auch Herbich (Das Széklerland) zur Geologie des Keresztényhavas. Er befaßt sich mit dem Liasgebiet von Keresztényfalva. Er teilt die „Lias"-Bildungen in drei Gruppen: 1. Liaskalk; 2. Kohlengruppe; 3. Gestellsandstein. Die Wiederholung dieser Bildungen von NW nach SE gehend beobachtete er und führte sie auf einen Längsbruch zurück. Aus dem Hangenden des Kohlenflözes führt er eine kleine Liasfauna an. Das Streichen dieser drei Schichtgruppen ist SW—NE-lich, sie fallen nach SE. Doch sind die Schichten ganz zerbrochen. Er widerlegt die Altersbestimmung des Konglomerates, das nach Hauer Eozän ist, und beweist dessen kretazisches Alter. Im SE von Rozsnyó konstatiert er noch Senon-Sandstein und Mergel.

Koch war der erste, der den geologischen Bau des Keresztényhavas darzustellen versuchte (A brassói hegység földtani szerkezetéről stb.). Er führt den geologischen Bau dieses Gebietes auf 6 Antiklynalen zurück, deren Streichen SW—NE-lich ist. Einen Querbruch weist er nach, der von Bácsfalu gegen NW zur Brassóer Gesprengquelle verläuft und längs welcher Bruchlinie das Gebirge unter die Ebene gesunken ist, dann auch einen Längsbruch, der vom Grunde der Kalkwand des Keresztényhavas gegen Bácsfalu streicht. Er nimmt an, daß die Faltung die Kalkschichten, den Neokommergel, die Kreidekonglomerate und Sandsteine in der selben Zeit betroffen hat. Das Alter des Konglomerates betrachtet er als mittelkretazisch, doch hält er es für nicht ausgeschlossen, daß dessen Ablagerung schon in der unteren Kreide begonnen hat. Versteinerungen enthält weder das Konglomerat noch der Kreidesandstein. Das

Hauptrichtung des Fallens ist aber in allen beiden Zügen von Keresztényfalva — bei einem Streichen der Schichten nach N 50 E — SE.

Am westlichen Abhang des Großen Sattels fällt aber der Kalk nach NW, so auch am W-lichen Abhang des Schwarzenberges. NW-liches Fallen kann noch am westlichen Abhange des Dürrerberges beobachtet werden. Doch ist dies nur eine untergeordnete Erscheinung und muß auf Schleppung längs der Bruchlinien zurückgeführt werden.

2. *Lias (Grestener Fazies).*

Die mittlere der drei Liasgruppen Herbichs (Liaskalk, Kohlenkomplex, Gestellsandstein) repräsentiert die ganze Liasreihe.

1. Im Hangenden des bituminösen Triaskalkes tritt als älteste Liasbildung grauer, feuerfester Ton auf. Dieser Ton schließt untergeordnete Sandsteinschichten, Kohlenstücke, Quarz, Pyrit und Glimmer ein. Versteinerungen enthält er keine. Im westlichen Liaszug im Steingraben verarbeitet die dortige Tonfabrik diesen Ton. Südlich von hier im Sesslergraben, auf der Bataturawiese befinden sich auch alte eingestürzte Gruben, aus welchen früher auch Ton gewonnen wurde. Im östlichen Liaszuge haben die Stollen des Kohlenbergwerkes in Keresztényfalva den Ton im Hangenden des Triaskalkes aufgeschlossen. Weiter südlich in diesem Zuge habe ich ihn noch im Sesslergraben gefunden.

2. Über dem Ton folgt das Kohlenflöz, welches in der ganzen Längserstreckung des östlichen Liaszuges beobachtet werden kann. Die Stollen des Bergwerkes folgen ihm weit. Überall ist das Liegende der Kohle der Ton, das Hangende jedoch ein feiner grauer Sandstein. Das Kohlenflöz ist durchsetzt von tonig-sandigem Schiefer, der an verkohlten Blättern sehr reich ist.

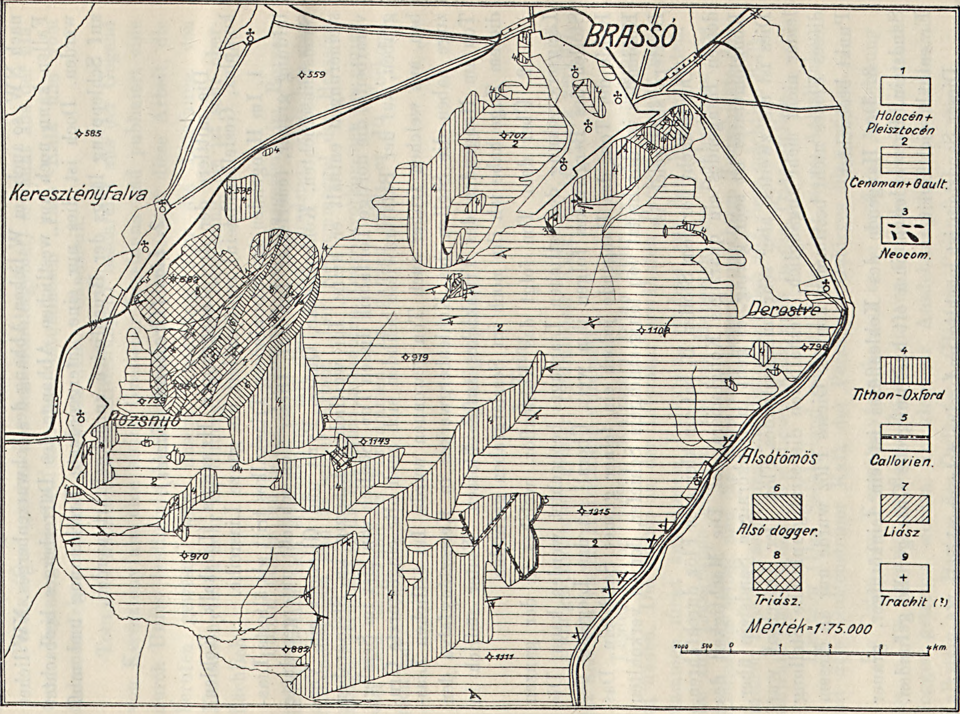
Der Schacht vor dem Stollen B_2 hat ein kleineres Flöz durchfahren, dessen Hangendes ein quarziges Konglomerat ist. Die Mächtigkeit des Konglomerates ist sehr gering, es geht in feinkörnigen Sandstein über. Dies ist ein zweites, aber sehr unbedeutendes Flöz. Der Aufschluß war leider nicht mehr zugänglich, weshalb ich die stratigraphische Stellung dieses Flözes nicht bestimmen konnte. Dieses Flöz wurde nur an diesem Punkt beobachtet.

3. Das Hangende des Kohlenflözes ist ein feinkörniger, grauer Sandstein. Es werden in ihm oft haselnußgroße Quarzgerölle gefunden. Er enthält viel Pyrit.

Dieser Sandstein ist mächtig und seine petrographische Zusammensetzung wechselt in vertikaler Richtung sehr, bald ist er tonig, bald sehr kalkreich, bald besteht er nur aus Quarzkörnern.

Geologische Übersichtskarte des Keresztényhavas.

NB. alsó = unter.


BRASSÓ
Keresztényfalva
Rozsnyó
Derestye
Alsótömös
1
Holocén+ Pleisztocén
2
Cenoman+Gault.
3
Neocom.
4
Tithon-Oxford
5
Callovien.
6
Alsó dogger.
7
Liász
8
Triász.
9
Trachit (?)
Mérték=1:75.000
1000 500 0 1 2 3 4 km.

Figur 1.

Formen nicht, die für den unteren Lias bezeichnend sind: *Pinna Hartmanni* ZIET; *Lima punctata* SOW. (nur selten im mittl. Lias); *Modiola Neumayri* TIETZE; *Pleuromya striatula* AG.; *Pleuromya Toucasi* DUM.

Andere Formen sind eher aus höheren Horizonten bekannt: *Pecten aequivalvis* SOW.; *Pleuromya viridis* TIETZE. Auch die erwähnten *Pholadomyen* sind häufiger im mittleren Lias als im unteren.

Da der größere Teil dieser Versteinerungen von den Halden des Kohlenbergwerkes gesammelt wurde und ich sie nur auf Grund der petrographischen Ausbildung des sie umgebenden und erfüllenden Gesteines in die einzelnen Gruppen einteilen konnte, ist es nicht unmöglich, daß ich einzelne Versteinerungen irrtümlich hierher gestellt habe (wenn auch nicht identische so wiederholen sich doch ähnliche graue Mergel und Sandsteine im mittleren Lias).

Soviel aber kann als sicher angenommen werden, daß diese Gruppe den unteren Lias vertritt, wenigstens dessen obere Abteilung (Lias β). An den Beginn des Lias müssen wir das Kohlenflöz und den Ton stellen.

Nach weiteren Beobachtungen und Sammlungen werde ich auf diese Frage zurückkommen, dann werde ich auch die Beschreibung der Fauna geben.

4. Über dieser Gruppe folgt ein gelber, kalkiger Sandstein, der die folgenden Versteinerungen geliefert hat:

Bruchstücke von *Crinoiden*-Stielgliedern (*Pentacrinus*) (sehr häufig).
Terebratula cfr. *subovoides* DESL.
Rhynchonella tetraedra SOW. (häufig).
Avicula inaequivalvis SOW.
Pinna sp.
Lima densicosta QUENST.
„ cfr. *Hausmanni* DKR.
Pecten Hehlii var. *di Blasii* STEF. (sehr häufig).
„ *textorius* SCHLOTH.
„ *priscus* SCHLOTH.
„ *aequivalvis* SOW.
„ cfr. *subulatus* MÜNST.
Plicatula pectinoides LAM. (häufig).
Ostrea acuminata SOW.
Gryphaea Geyeri TRAUTH.
Modiola cfr. *Neumayri* TIETZE.
Astarte cfr. *irregularis* TQM. (häufig).
Cypricardia aff. *brevis* WRIGTH.

Ceromya Schneebrichensis Toula (häufig).
Liparoceras spec. ind.

Diese Fauna ermöglicht die Altersbestimmung noch weniger, da ich bisher fast ausnahmslos nur langlebige Arten aus diesem Sandstein gesammelt habe. Doch bildet dieser Sandstein das Hangende der oben beschriebenen Schichten des unteren Lias und über ihm folgt grauer Mergel und Sandstein der oberen Abteilung des mittleren Lias, daher kann dieser gelbe Sandstein dennoch mit einiger Wahrscheinlichkeit in die untere Abteilung des mittleren Lias gestellt werden, umso eher, als die ganze Fauna gut in diesen Horizont paßt *(Liparoceras).*

5. Die folgende Bildung — grauer Tonschiefer und toniger Sandstein — schließt die folgenden Versteinerungen ein:

Myoconcha n. sp.
Modiola Sturi Tietze.
Nucula sp. cfr. *N. inflexa* Quenst.
Cucullaea n. sp.
Cardinia gigantea Quenst.
„ *Listeri* Sow.
„ cfr. *crassiuscula* Sow.
Lucina liasina Ag. (häufig).
Protocardia Philippiana Dkr. (var. *magna* Trauth.).
Cardium n. sp.
Pholadomya Neuberi Stur (sehr häufig).
Natica sp. (häufig).
Amaltheus margaritatus Montf.
Harpoceras radians Rein.
Belemnites alveolatus Werner.
„ cfr. *Zieteni* Werner.
„ *compressus* Stahl.
„ *apicicurvatus* Blainv.
„ *faseolus* Dum.
„ *paxillosus* Schloth. var. *C.*
„ *tripartitus* Schloth. var.
„ cfr. *pyramidalis* Zieten.
„ *lagenaeformis* Ziet.
Saurier-Zahn.

Der Horizont dieser Bildung kann auf Grund der Versteinerungen genau bestimmt werden. Wenn auch einige Arten der oben angeführten Fauna nach unseren bisherigen Kenntnissen eher für einen tieferen Horizont bezeichnend sind (*Cardinia Listeri* Sow.; *Cardinia* cfr. *crassiuscula* Sow.; *Protocardia Philippiana* Dkr.), ist die ganze Fauna doch entschie-

südlichen tief gebliebenen Teil der Scholle stellt das Kreide-Tithongebiet von Rozsnyó dar, den nördlichen tiefgebliebenen Teil dagegen der Tithonkalk des Gräfenberg und Brunzhügel.

Daß das ganze Gebiet einmal von Tithonkalk und Kreidekonglomerat bedeckt war, beweisen einzelne Erosionsrelikte: so eine kleine Konglomeratscholle im Kurmesgrund (das Tal, das im SE des Breiten Rücken nach SW abfällt) nahe der Grenze zwischen dem Triaskalk und dem Liaskomplex. In der Nähe der Konglomeratscholle am rechten Abhang des Tales ist auch ein wenig Tithonkalk vorhanden. Weißer Tithonkalk in größerer Ausdehnung ist am NW-lichen Abhange des Großen Sattels nahe der Arbeiterkolonie des Kohlenbergwerkes über Triaskalk zu beobachten.

Von der Cenkalja erwähnte schon im Jahre 1857 Bielz den gelben, tonigen Sandstein (oberer Lias). Gegen Süden wird dieses Liasvorkommen durch den Abbruch des Tithonkalkes der Cenk begrenzt, nach Norden zu legt sich der Tithonkalk des Schneckenberges darüber. Quer über den Sattel streicht ein schmaler (5 m) Trachytgang (?) nach NNE. Der Sandstein ist am Weg, der über den Sattel führt, nur an einem kleinen Punkt aufgeschlossen, doch besteht der Boden der dortigen kleinen Gärten und Höfe aus diesem Sandstein oder seinem Verwitterungsprodukt. Aus dem Sattel zieht er sich gegen die Stadt zu hinab. Nach Norden, im Tale, das den Schneckenberg vom Galgenberg trennt, ist Liassandstein und Ton zu beobachten. Noch etwas nördlicher zieht sich auf den Galgenberg ein kleines Tal hinauf. In diesem ist auch Liassandstein zu finden. Doch finden wir im oberen Teile dieses Tales schon den weißen quarzigen Doggersandstein, der auch schon in dem Tal zwischen Schneckenberg und Galgenberg vorkommt.

Zwischen den Salamonfelsen findet sich ein kleines Vorkommen von Liaston. Der Ton ist grau, gelb, sogar grün, er enthält viel Schwefel. In Verbindung mit dem Ton kommt ein toniger, glimmerreicher grauer Sandstein vor. Auch hier finden wir über dem Lias weißen, quarzigen Doggersandstein.

3. *Unterer Dogger.*

Wie wir gesehen haben, ist über dem Lias weißer, quarziger Sandstein (Gestellsandstein Herbich) zu beobachten, der mächtiger (160 m) als der ganze Liaskomplex ist. Versteinerungen enthält er keine, nur schlecht erhaltene seltene Blattabdrücke. In Ermangelung von Versteinerungen kann sein Alter nicht genau bestimmt werden. Allerdings hat Stur Liaspflanzen aus diesem Sandstein beschrieben, doch sind diese

schlecht erhalten. Die Ablagerung des Sandsteines hat wahrscheinlich gegen Ende des Lias begonnen, der größere Teil desselben gehört aber in den unteren Dogger.

Zwischen diesem quarzigen Sandstein und den Callovienbildungen habe ich im Gebiet des Keresztényhavas keine andere Bildung gefunden. An der Westlehne des nahe liegenden Bucsecs aber ist die ganze Doggerreihe vorhanden nach Meschendörfer auch auf dem, dem Keresztényhavas benachbarten Nagykőhavas und am Tészla. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es bald gelingen wird, auch auf dem Keresztényhavas eine vollständigere Doggerreihe nachzuweisen.

Die Größe der Körner des weißen, quarzigen Sandsteines wechselt. An mehreren Punkten wird er grob konglomeratisch (Quarz und Bruchstücke kristalliner Schiefer, ohne Sedimentgesteine.).

Verbreitung und *Tektonik.* — Dieser Sandstein bildet dasHangende der beiden Liaszüge von Keresztényfalva. Hier finden wir ihn in großer Ausdehnung, er wird in großen Steinbrüchen gebrochen. Wegen seiner Feuerfestigkeit verwendet ihn die Zementfabrik in Brassó für ihre Öfen.

Die dickbankigen Schichten streichen N 35 E und fallen nach SE unter 45°—55°.

Auch am Galgenberg bei Brassó finden wir diesen Sandstein. Am NW-Abhange des Galgenberges ist er überall im oberen Abschnitt der Täler vorhanden. Von hier zieht er auf den Rücken des Berges und ist sogar am SE-Abhange des Berges an mehreren Punkten bis hinab an den Fuß des Berges nachweisbar.

Daten über das Streichen und Fallen der Schichten können nirgends beobachtet werden. Bezeichnend ist es jedoch, daß am Fuße des NW-lichen Abhanges des Berges Lias auftritt, weiter oben und am SE-lichen Abhang aber außer den Erosionsrelikten des Tithonkalkes nur Doggersandstein zu finden ist. Dies zeugt jedenfalls davon, daß die großen Züge im geologischen Bau des Schneckenberges und Galgenberges die gleichen sind, wie die, welche wir im anderen Gebiet beobachten können: SW—NE-liches Streichen und Fallen nach SE.

Zwischen den Salamonsfelsen ist noch ein kleines Vorkommen dieses Sandsteines zwischen den Liasschichten und dem Tithonkalk zu finden.

Ganz untergeordnet kommt dieser Sandstein noch im Ördögvölgy in der Nähe des Neokomvorkommens vor. Doch ist er nur als Gerölle zu finden.

des weißen Kalkes gegen ältere oder gegen jüngere Bildungen, oder er durchschneidet die Massen des weißen Kalkes. Immer geben sie aber die Richtung tektonischer Linien an, längs deren das Liegende des weißen Kalkes ans Tageslicht kam.

In diesen Bildungen sind Versteinerungen selten. In den roten konglomeratischen Kalkgeröllen des Ördögárok fand ich zahlreiche Bivalvenbruchstücke:

Pecten cfr. *demissus* Roemer.
Pecten sp.
Cardium sp.
Ostrea sp.

Aus dem grauen Kalk besitzt Herr Podek einen schlecht erhaltenen Ammoniten: cfr. *Hecticoceras metomphalum* Bonarelli (= *Hecticoceras punctatum* Stahl.).

Der unter diesen Bildungen liegende tonige, graue Sandstein lieferte:

Phylloceras flabellatum Neum.
Perisphinctes sp.
Hecticoceras sp.
Posidonomya alpina Gras (in riesiger Menge).
Rhynchonella cfr. *Beneckei* Neum.

An dem NW-lichen Abhange des Királykő unter dem weißen Kalk fand ich dieselben Bildungen, doch konnte ich auch hier nur wenige Versteinerungen sammeln. In Dünnschliffen des Kalkes sind Radiolarienskelette in ungeheurer Menge zu beobachten. Auch hier enthält der darunter liegende gelbgraue tonige Sandstein eine reichere Fauna *(Posidonomya alpina)*.

Etwas südlich im Liegenden derselben weißen Kalkmasse bei Rucar sind dieselben Bildungen an Versteinerungen reich. Nach Simionescu's[1]) Untersuchungen enthalten diese Kalke eine Callovienfauna.

F. Podek fand im Jahre 1909 in der Nähe der Almáser Höhle ein *Ammoniten*-Bruchstück. Im Jahre 1912 suchten wir diesen Punkt auf, wo ich dieselben Bildungen fand, die Simionescu und Popovici-Hatzeg aus dem Valea Lupului beschrieben haben. Dünngeschichteter roter Kalk dessen Grund ein aus Bruchstücken kristalliner Schiefer bestehendes Konglomerat oder Muschelbreccie ist. Ich fand viele *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb. und andere *Phylloceras*-Arten, sowie mehrere *Perisphincten*.

1) Simionescu, Über die Geologie des Quellgebietes der Dimbovicioara 1898.
Über die Kellowayfauna von Valea Lupului 1898
Asupra presentei callovianului in Carpatii Românesei 1898.
Fauna calloviana din valea Lupului 1899.

Manchmal besteht das Gestein fast aus Bruchstücken von *Crinoiden*-Stielgliedern.

Herbich giebt auf seiner Karte „A Székelyföld" hier schon *Acanthicum*-Schichten an, ebenso NE-lich und SE-lich von Alsórákos und aus Nagyhagymás.

Die fazielle Ausbildung dieser *Acanthicum*-Schichten, wie sie Herbich beschreibt, stimmt mit den Callovienschichten des Királykő überein. Davon konnte ich mich im Jahre 1913 am Nagyhagymás auch überzeugen.

Hier haben wir es also wahrscheinlich mit einem interessanten Wandern der Fazies zu tun. Im Callovien herrschte die Fazies des roten und grauen Kalkes bei Rucar und der Gegend des Királykő, damit auch im Burzenland. Diese Fazies wanderte von S nach N und während sie zur Zeit der Ablagerung der Acanthicumschichten den Nagyhagymás erreicht, herrscht bei Rucar und den Brassóer Bergen schon die Fazies des weißen Kalkes.

Interessante Ergebnisse verspricht die Untersuchung der Fazies und der paläontologischen Verhältnisse dieser vier Vorkommen: Rucar, Királykő—Alsórákos—Almáser Höhle—Nagyhagymás.

5. Malm.

Der weiße Kalk, der in großer Ausdehnung im Burzenland sowie im benachbarten rumänischen Gebiet vorkommt und überall die gleiche petrographische Ausbildung zeigt, wurde in einer Mächtigkeit von über 300 m abgelagert. In unversehrtem Zustand ist der Kalk dicht und hell gelblichweiß. Am Keresztényhavas aber ist er fast überall brecciös und von Kalzitadern dicht durchsetzt.

Der weiße Kalk erscheint entweder am NW-lichen Abhange der Gebirgszüge (Großer Krukur, Dealul Cernit), oder er bildet die Gipfel der Berge und die Bergrücken (Cenk, Räuberhöhlen, Gipfel des Keresztényhavas, Oedwegfelsen etc.). Kreidekonglomerate und Sandsteine umsäumen die zahlreichen voneinander getrennten Kalkmassen.

Im Liegenden des weißen Kalkes sind die Callovienschichten verbreitet. Zwischen diesen zwei Bildungen ist keine Spur einer Regression oder Transgression zu beobachten. Die Sedimentation des weißen Kalkes muß also bereits im Oxford eingesetzt haben.

Aus dem weißen Kalk des Keresztényhavas waren bisher nur wenig Versteinerungen bekannt. In der Nähe des Flintschloches aber lieferte eine kaum 12 cm dicke Schicht (diese Fundstelle fand Herr Podek) zahlreiche sehr schön präparierbare Versteinerungen:

Rhynchonella lacunosa var. *rariplicata* Quenst. (Jalomitza).
Rhynchonella trilobata Zieten sp. (Cenk).
Terebratula sp. (cfr. *aliena* Opp.) (Jalomitza).
Terebratulina substriata Schl. (Jalomitza).
Ellipsactinia (?) (Keresztényhavas).

Unter den näher bestimmten 34 Arten sind 25 (73% der Fauna) aus den Stramberger oberen Tithonschichten bekannt, die übrigen 9 Arten wurden aus den oberen Tithonschichten Siziliens beschrieben.

Auf paläontologischer Grundlage ist es daher nur möglich oberes Tithon nachzuweisen. Darauf aber, daß durch den weißen Kalk auch das untere Tithon ja sogar das Oxford vertreten sein muß, habe ich schon hingewiesen.

Fast überall, wo wir die Schichtung des Kalkes beobachten können, streicht er SW—NE-lich und fällt unter großem Winkel nach SE. Der Kalk aber ist fast immer vollständig zerbrochen und oft kann die Schichtung sehr schwer von Bruchflächen unterschieden werden. Der Kalk zeigt oft Breccienstruktur, besonders dort, wo er sich den großen Bruchlinien nähert (Csigahegy, Gespreng, Brunzhügel, Rozsnyó etc.). Ein Zeichen dafür, daß der Kalk großen tektonischen Bewegungen unterworfen war. Das selbe zeigt eine eigenartige Breccie, die in dem Kalksteinbruch neben der Honteruswiese zu beobachten ist. In den weißen Kalk eingelagert kommt dort eine dunkelgraue Kalkschichte vor, die an der Grenze gegen den weißen Kalk mit diesem breccienartig verrieben ist.

Wie ich in dem Abschnitt über die Konglomerate begründen werde, setzen große tektonische Bewegungen zur Zeit des oberen Neokoms ein, welche die von SW nach NE verlaufenden Brüche und die stufenförmige Lagerung der Schollen hervorgerufen haben. Der Druck kam von SE und rief das Fallen der Schollen nach SE hervor, gleichzeitig sanken die NW-lichen Schollen stufenförmig längs der Brüche.

Die das ganze Gebiet des Keresztényhavas in SW—NE-licher Richtung durchziehenden nach SE einfallenden Kalkschollen wurden später (Turon?) durch SE-liche Brüche zerstückt. Die großen Lücken, welche dadurch zwischen den größeren Kalkmassen entstanden, werden nur von einzelnen kleinen Kalkklippen überbrückt. Wir haben es mindestens mit 7 Kalkzügen zu tun, die teils sehr gut, teils nur in kleinen Bruchstücken nachgewiesen werden können.

6. *Neokom.*

Der Neokommergel ist grau-gelblichgrau, oft dünngeschichtet, von Kalzitadern durchsetzt. Überall ist er stark zerbrochen.

Im Gebiet des Keresztényhavas konnte ich 7 Neokomvorkommen, die alle schon bekannt sind, bestättigen: 1. Am Rittersteg, der aus der Stadt auf die Cenk führt, ist der Mergel in geringer Ausdehnung aufgeschlossen. 2. Von diesem Weg zweigt ein blau-rot markierter Weg nach SW ab, der hinab in die Stadt führt. Auf diesem Weg treffen wir bald auf ein zweites Vorkommen des Mergels. Es liegt im selben kleinen Tal, wie das erste, nur auf dessen linkem Abhang. 3. Aus dem Pasistea genannten kleinen Gäßchen der oberen Vorstadt zieht sich der Mergel längs der SE—NW-lichen Bruchlinie zwischen Jurakalk und Kreidekonglomerat über einen niederen felsigen Rücken in den oberen Teil des Ördögszorosa (Fata dracului) hinauf. Das Streichen des Mergels ist SE—NW-lich und er fällt steil nach SW. In seiner Hauptmasse enthält der Mergel hier keine Versteinerungen, nur am rechten Ufer des Baches, der im Tale des Ördögszoros hinabfließt, wo der Mergel sich auf den Kalk legt, also in den untersten Schichten des Mergels fand ich dieselbe Fauna, die aus dem Ördögvölgy bekannt ist. 4. Im Ördögvölgy ist der Mergel an der SE—NW-lichen Bruchlinie zwischen Kalk und Konglomerat aufgeschlossen. Dieser Punkt hat bisher die meisten Versteinerungen geliefert. Auch hier ist der größere Teil des Mergels fossilleer, doch lassen sich die Lagerungsverhältnisse der fossilführenden zu den fossilleeren Schichten wegen der Zerquetschung der Schichten nicht klären. Hier findet sich auch ein eigenartiger konglomeratischer Kalk, der viele *Brachiopoden, Belemniten* und *Ammoniten* enthält. 5. Nördlich von Ördögvölgy an derselben Bruchlinie zwischen Kalk und Konglomerat an dem Weg, der von der Ördögcsúcs zum Hollókő führt, ist auch Neokommergel zu beobachten. 6. In der Pojana (Valea Sticlariei) kommt Neokommergel an der SE—NW-lichen Bruchlinie zwischen Kalk und Konglomerat in größerer Ausdehnung vor. Hier sind Versteinerungen selten. 7. Auch im Schneebrich, im Liasgebiet von Keresztényfalva findet sich ein kleines Neokomvorkommen neben einer kleinen Scholle weißen Kalkes. Kalk und Mergel sind so zerbrochen, daß keine ihre Lagerung betreffenden Daten zu ermitteln sind. Mit großer Wahrscheinlichkeit kann angenommen werden, daß dies eine kleine von der NE-lichen Grenze der Kalkmasse der Räuberhöhlen (an welcher auch das 6. Vorkommen liegt) abgebrochene Scholle ist.

Das von Herrn Podek an 8. Stelle angeführte Vorkommen muß fort-

Nucula sp.
Oxytoma sp.
Lima sp.
Inoceramus sp.
Pleurotomaria cfr. *provincialis* d'Orb.
Actaeonina (Goniocylindrites) hungaricus Vadász i. m.
Terebratula Moutoniana d'Orb.
Rhynchonella cfr. *contracta* d'Orb.
„ *Guerini* d'Orb.
Phyllocrinus sp.
Fischzahn.
Knochenbruchstück.

2. Aus dem Kalkkonglomerat des Ördögvölgy:

Phylloceras serum Opp.
Haploceras Grasi d'Orb.
Holcostephanus (Astieria) cfr. *Klaatschi* Weg.
„ „ *psilostoma* N. u. Uhl.
Belemnites (Duvalia) dilatatus Blainv.
„ „ *Orbignyanus* Duv.
„ sp. ind.
Terebratula biplicata Brocchi.
„ cfr. *sella* Sow.
„ *(Glossothyris) hippopus* Roemer.
Rhynchonella Moutoniana d'Orb.
„ cfr. *multiformis* Roemer.

Hoplites (Neocomites) transsylvanicus n. sp.

Diese Art gehört in die Formenreihe des *Hoplites Theodori* Opp.

Die Rippen der inneren Windungen sind dünn, stehen dicht, verlaufen geradliniger und 2—3 vereinigen sich an der Nabelkante, manchmal gabeln sie sich auch in der Nähe der Nabelkante.

An dem äußeren Umgang (Wohnkammer?) größerer Exemplare sind die Rippen viel kräftiger, stehen viel weiter auseinander und sind geschwungener, sie gabeln sich in der Nähe der Nabelkante, bisweilen aber auch über der Seitenmitte.

Die Außenseite ist abgerundet. Bei kleineren Exemplaren setzen die Rippen über die Außenseite nicht hinweg, sondern endigen ein wenig verdickt, jedoch ohne Knoten, und lassen einen glatten Teil frei, der sich furchenähnlich die Außenseite entlangzieht. Bei größeren Exemplaren (ca. von 30 mm Durchmesser angefangen) setzen die Rippen über die Außenseite in stark vorgreifendem Bogen, u. zw. oft derart, daß 1—3 Rippen auf der Externseite nur schwach, die folgende Rippe jedoch stark

ausgebildet ist, so daß kräftige Rippen nur in größeren Zwischenräumen über die Außenseite hinwegsetzen.

Durchmesser	24 mm	62 mm	75 mm
Nabelweite	16%	22%	25%
Windungshöhe	46%	47%	48%
Windungsdicke	33%	27%	33%

Da ich, nach neueren Aufsammlungen, gelegentlich der Beschreibung der Neokomfauna, auf diese Art zurückkommen werde, begnüge ich mich jetzt mit obigen Bemerkungen.

Actaeonina (Goniocylindrites) hungarica VADÁSZ i. m.

In der Sammlung des Herrn PODEK fand ich diese von Herrn Dr. VADÁSZ schon früher bestimmte Art (Ördögvölgy).

Die Umgänge wachsen sehr rasch, der letzte überdeckt das ganze Gehäuse. Das Gewinde ist tellerförmig eingesenkt. Die Innenlippe ist glatt.

Figur 2.

Diese Art dürfte der jüngste bisher bekannte Vertreter dieser Untergattung sein.

Der Neokommergel enthält eine Valangien—Hauterivien—Barremienfauna. Nach Horizonten zu sammeln ist hier ausgeschlossen. Die Aufschlüsse sind schlecht und die Schichtung des Mergels ist sehr gestört. Der Mergel ist in petrographischer Hinsicht vollkommen einheitlich. Nur der merkwürdige konglomeratische, eisenhaltige Kalk im Ördögvölgy, der eine reine Hauterivienfauna enthält, unterscheidet sich scharf vom Mergel. Im Hauterivien ist er entstanden, jedoch auf welche Weise, ist noch ungeklärt.

Dieselben Horizonte (ohne Valanginien) vertritt der nahe rumänische Neokommergel, der faunistische Unterschied aber ist ziemlich groß. Besonders fällt auf, daß im Brassóer Neokom von der Gattung *Desmoceras*, die im rumänischen Neokom so sehr verbreitet ist, keine Spur zu finden ist.

Die gewöhnlichsten Formen des Neokommergels sind: *Hoplites (Neocomites)* n. sp. und *Haploceras Grasi* d'ORB. Das Zahlenverhältnis ist so auffallend, daß ich einige Daten anführen möchte:

7. *Gault — Cenoman.*

Die im Gebiet des Keresztényhavas am weitesten verbreitete Konglomeratvarietät besteht aus verschieden großen, verschieden farbigen Kalkgeröllen (überwiegend jedoch sind die weißen Kalkgerölle, die manchmal eine beträchtliche Größe erreichen), aus Sandstein, Quarz, Gneis, Glimmerschiefer. Quarz-, Gneis- und Glimmerschiefergerölle erreichen selten Faustgröße. Zusammengehalten werden diese Gerölle durch kalkiges oder toniges Sandbindemittel. Dieses Konglomerat bezeichne ich als polygenes Konglomerat.

Teils als verschieden mächtige Bänke in das polygene Konglomerat eingeschaltet, teils in einem großen selbstständigen Gebiet neben Rozsnyó verbreitet sich eine andere Varietät des Konglomerates. Dieser fehlen Sedimentgesteine als Gerölle, sie besteht nur aus Bruchstücken kristalliner Schiefer: faustgroße und kleinere stark abgerollte Quarzgerölle, Gneis, Glimmerschiefer mit tonig-sandigem Bindemittel.

Das Hauptverbreitungsgebiet der dritten Varietät ist die Gipfelregion des Keresztényhavas und sein SE-licher Abhang gegen das Valea calului und den Ödweg. Sie besteht aus eckigen Kalkstücken (überwiegend weißer Kalk, seltener roter und grauer) mit viel sandigem Bindemittel.

Man könnte noch mehr Varietäten unterscheiden, doch ist deren Ausdehnung sehr untergeordnet.

Die Sandsteine sind auch in petrographischer Beziehung mindestens ebenso abwechselungsreich. Die hie und da zwischen die Konglomerate eingeschalteten Sandsteinbänke und die bei Rozsnyó mächtig entwickelten Sandsteine sind in petrographischer Beziehung identisch mit dem Bindemittel des Konglomerates.

Auf diesen Sandstein legt sich bei Rozsnyó (Steinbruchschleife und Mühlgrund) ein feiner körniger, mit viel kalkigem Bindemittel versehener, bankiger, in frischem Zustande grauer, gelb verwitternder Sandstein. Oft enthält er eine eigenartige grüne, fettigglänzende Substanz in Form von flachen, länglichen Blättern. Er enthält auch viele Limonitkonkretionen.

Das polygene Konglomerat ist unter oben genannten Bildungen das älteste. Diskordant lagert es sich auf die älteren Gesteine: weißen Jurakalk. Da im Gebiet von Keresztényhavas bisher niemand weder im polygenen Konglomerat noch in jüngeren Bildungen Versteinerungen gefunden hat, müssen wir zur Altersbestimmung der Konglomerate in anderen Gebieten gesammelte Daten zuziehen. Aus den Verhältnissen des Keresztényhavas können wir nur feststellen, daß die Kon-

glomerate jünger als Barremien sind. Unser Konglomerat aber erstreckt sich weithin und daß es zu gleicher Zeit und unter ähnlichen Verhältnissen gebildet wurde, ist wegen seiner petrographischen Identität sowie den überall vollkommen übereinstimmenden stratigraphischen Verhältnissen sicher, ob wir es nun im Persányer Gebirge oder in Rumänien finden.

Herbich (Széklerland 1878. S. 243 u. 251) fand bei Tohán über dem polygenen Konglomerat ein kleinkörniges Konglomerat aus Quarzgeröllen und gelbem, sandig-tonigen, glimmerreichen Bindemittel, das in seinem Hangenden in dickschichtigen Sandstein übergeht, ebenso wie bei Rozsnyó. Der über dem Sandstein folgende Mergel aber enthält bei Tohán Senonversteinerungen.[1]) Deswegen stellte Herbich die Konglomerate in die mittlere Kreide ein. In seiner nicht veröffentlichten Karte bezeichnete er sie jedoch als Gault, ebenso in seiner Arbeit „Über die Kreidebildungen der siebenbürgischen Ostkarpathen“. (Verh. d. k. k. geol. R.-Anst. 1886.)

Zu dem selben Ergebnis kam Koch (A brassói hegység földtani viszonyairól), ja er hält es nicht für ausgeschlossen, daß ein Teil der Konglomerate schon dem Neokom angehört.

Einen sichereren Boden zur Beantwortung dieser Frage gewannen wir durch die Entdeckung eines eine untere Cenomanfauna führenden Sandsteines,[2]) der in Rumänien über dem Konglomerat liegt und identisch ist mit dem feiner körnigen Sandstein bei Rozsnyó. Das Konglomerat muß daher ins Gault gestellt werden und, wie Koch schon bemerkte, ist es möglich, daß dessen Ablagerung schon gegen Ende des Neokoms begann.

Unser Konglomerat ist auf Kosten der in seiner nächsten Nachbarschaft anstehenden älteren Bildungen entstanden. Das äußere Bild seines Auftretens ist vollständig identisch mit dem einer Transgression und jeder Geologe, der sich mit dieser Frage abgab, setzt eine Transgression voraus.

Nach meiner Meinung sprechen aber verschiedene Gründe gegen diese Erklärung.

[1]) Simionescu, Über die obercretacische Fauna von Ürmös. Verh. d. k. k. geol.
Fauna cretacica superiora de la Ürmös. Acad. Romana 1899.

[2]) Toula, Bericht über eine geol. Reise in die transsylvanischen Alpen 1897.
Popovici-Hatzeg: Sur l'Age des conglomérats de Bucegi 1897.
„ Étude géologique des environs de Campulung et de Sinaia 1898.
Simionescu, Über eine Untercenomanfauna aus den Karpathen Rumäniens 1897.
„ Scurta dare de séma asupra esecursiunii din basenul Dämboviciórei 1897.
„ Über die Geologie des Quellgebietes der Dimbovicioara 1898.

wegung diese auch nur in geringerem Maße aus ihrer horizontalen Lage und in einen je höheren Horizont der Konglomerate wir kommen, umso mehr nimmt die Intensität der Bewegung ab, der Winkel, unter dem die Konglomerataschichten fallen wird flacher und flacher.

In der SE-lichen Umgebung einer jeden Scholle entstand ein sich ständig vertiefendes Becken, in das der Schutt der Klippe als Konglomerat in beständig wachsender Mächtigkeit abgelagert wurde. Inzwischen wurde die NW-liche Front jeder Kalkscholle ständig gehoben.

So konnten die Konglomerate die große Mächtigkeit erreichen.

Es fällt die Erscheinung auf, daß die kristallinen Schiefer, ja sogar die Quarzgerölle stets vollständig abgeschliffen sind, die Kalk- und Sandsteingerölle aber oft noch eckig und wenig abgeschliffen erscheinen, ein Zeichen dafür, daß die kristallinen Schiefer und Quarzgerölle einen längeren Weg zurücklegen mußten, als die Sedimentgerölle. Jene entstammen wahrscheinlich hauptsächlich dem im Westen gelegenen Festland, diese aber unmittelbar den aus dem Meer sich erhebenden Klippen und wurden nur kurze Zeit durch die Brandung geschliffen.

Die dem polygenen Konglomerat eingeschalteten, Sedimentgerölle entbehrenden Konglomerate und Sandsteinbänke scheinen solchen Zeiten zu entsprechen, in denen die Hebung der Schollen in einen gewissen Stillstand kam und die Klippen dadurch der Brandung entzogen wurden. Material zur Sedimentation lieferten in solchen Zeiten nur die vom kristallinen Festland ins Meer strömenden Flüße.

Auf einem großen Gebiet sind diese Sedimentgerölle entbehrenden Konglomerate und Sandsteine bei Rozsnyó bis in die Pojana und zum Auseifental verbreitet. Es ist wahrscheinlich, daß die Bewegung gegen Ende des Gault ihr Ende erreichte und die Klippen unter die Oberfläche des Meeres gerieten. Die quarzigen Konglomerate und mächtigen Sandsteinablagerungen östlich von Rozsnyó lagern diskordant über dem polygenen Konglomerat (ihr Streichen ist SE—NW-lich, sie fallen nach SW) und stehen in engem Zusammenhang mit den Sandsteinen (Steinbruchschleife—Bogdán), die nach ihrer petrographischen Erscheinung identisch sind mit den von Simionescu und Popovici-Hatzeg als unterstes Cenoman beschriebenen Sandsteinen (Rucár und Podul Dimbovitei).

Der oben beschriebene geologische Bau beschränkt sich nicht auf das Gebiet des Keresztényhavas. An der Kalkscholle des Királykő beobachtete ich dasselbe Streichen und Fallen der Schichten. Auch auf den SE-lichen Abhang des Királykő legen sich die Gaultkonglomerate.

Simionescu (Über die Geologie des Quellgebietes der Dimbovicioara pag. 51) erwähnt vom rumänischen Teile des Királykő, sowie aus der Dimbovicioaraschlucht, daß die Kalkschichten ebenso wie im Persányer

Gebirge und dem östlichen Ende der Fogaraser Berge SW—NE-lich streichen und nach SE fallen, im Gegensatze zu dem übrigen Teil der Fogaraser Berge, wo die Schichten in E—W-licher Richtung streichen.

Popovici-Hatzeg (Étude géologique des environs de Campulung et de Sinaia pag. 85) bestättigt ebenfalls, daß die vorherrschende Fallrichtung des Kalkes SE-lich ist, das selbe Fallen, das Mrazec an dem nämlichen Kalke der Oltenia beobachtet hat.

An der Kalktafel, die an der westlichen Seite des Bucsecs unter dem Konglomerat hervorkommt, beobachtete Redlich (Geologische Studien in Rumänien pag. 80) N 70 E-liches Streichen und Fallen unter einem Winkel von 30°, ebenso beschreibt Toula (Eine geologische Reise in die transsylvanischen Alpen pag. 173) vom Virfu Tatar (Bucsecs) das Fallen der Schichten nach SE mit 25°.

So ist also dieser Typus weithin verbreitet, bezeichnend für das ganze Burzenländer Gebirge und gleichzeitig das im Süden mit ihm benachbarte rumänische Gebiet, nach Waber bis zum kristallinen Gebiet der Fogaraser Berge.

8. *Senon.*

Der äußerste Bergrücken im Süden der Berge bei Rozsnyó, der SE—NW-lich streicht, besteht aus dünngeschichtetem, glimmerreichem Sandstein und grauem, manchmal rotbraunem Mergel. Diese Bildungen legen sich diskordant auf den Cenomansandstein. Sie streichen SW—NE-lich und fallen nach SE. Versteinerungen konnte ich keine finden.

Bereits Herbich (Széklerland pag. 252) erwähnt diese Bildungen. Diese Bildungen sind identisch mit dem von Herbich zwischen Volkány und Ótohán gefundenen Mergel mit *Belemnitella mucronata* und *Fucoiden* und dem dortigen Sandstein, sowie den rumänischen Vorkommen, die Popovici-Hatzeg (Étude sur le géologique etc. 1898) bekannt gemacht hat. Auch diese legen sich diskordant auf die Konglomerate und Sandsteine und enthalten *Belemnitella mucronata.*

logisch ein viel wechselvolleres Bild als die im vorigen Jahre aufgenommene und in diesem Jahre reambulierte, von LACKNER kartierte Partie des Gebirges von Kudzsir. Einerseits ist nämlich sein Hochgebirgscharakter — besonders im Süden und Osten — viel ausgeprägter, andererseits aber trifft man hier auf Schritt und Tritt viel auffälligere Spuren von Glazialwirkungen an.

Die höchstgelegenen Teile des Gebietes — Cindrel 2245 m, Steflistye 2244 m, Piatra alba 2180 m, Frumoasa 2205 m, Serbota mare

Figur 1. Das große Kar des Cindrel (Aufnahme von Vendl.).

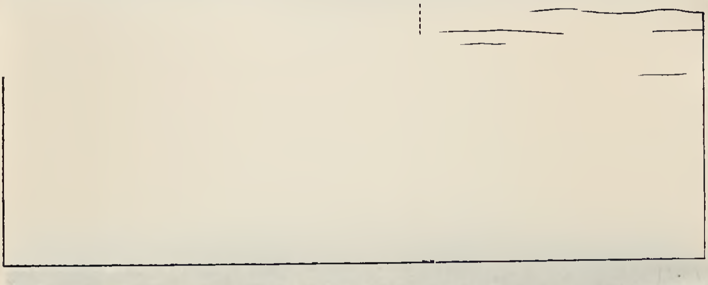
2016 m — sind Reste einer Rumpffläche, die nur durch die tief eingeschnittenen Täler von einander getrennt werden. Diese flachen Höhen gehören samt den in unserem vorjährigen Berichte erwähnten höchsten Punkten der Umgebung des Surián,[1]) zu dem DE MARTONNE'schen Boresco-Typus der Rumpfflächen. Die erhalten gebliebenen Reste dieser hohen Rumpffläche bilden ein ausgebreitetes Kammsystem, das durch abzweigende Nebenkämme reich gegliedert wird. Das Kammsystem bildet die Wasserscheide von ausgedehnten Wassersammelgebieten, die einerseits den Sebes und Zsil, andererseits den Lotru und die Olt speisen.

1) LIFFA u. VENDL: Beiträge zur Geologie der Gebirge von Kudzsir und Szeben. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1912. S. 80

In diese Rumpffläche tiefen sich die durch Glazialerosion entstandenen Kars ein, die *jung* oder höchstens *fast reif* sind, indem das Gebiet ober ihnen allenthalben seinen Peneplaincharakter beibehalten hat. Das mächtigste dieser Kars ist jenes des Jezerul mare an der Nordlehne des Cindrel, dessen Wände etwa 200 m hoch sind. An seiner Sohle breitet sich in 1999 m Höhe ü. d. M. der etwa 200 m lange und 80—100 m breite See aus, der an seinem SW-lichen Rande, am Fuße der steilen Felswand jäh 2—3 m Tiefe erreicht.

Außerdem ist am Ostrande des Cindrel noch ein kleineres Kar zu beobachten.

An der Nordlehne des Vrf. Frumoasei schneidet sich das ziemlich mächtige, von einer 200 m hohen Felswand umsäumte Kar des Jezerul



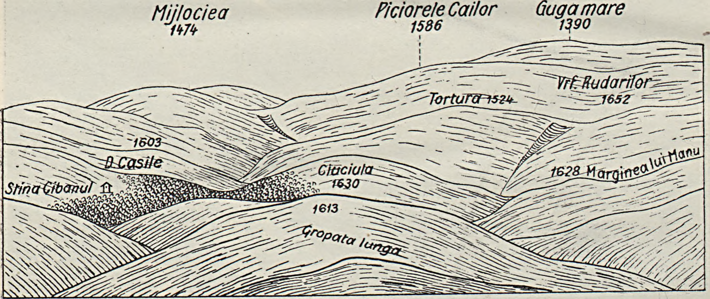
Figur 2. Die Umgebung des Piciorele Cailor von der Frumoasa aus gesehen.

mic in das 2200 m hohe Terrain ein. Zwischen den zur Foltea und Gropeta lunga führenden Kämmen ist in den Fumoasei noch ein kleineres Kar eingeschnitten.

Die aus dem Jezerul mare und Jezerul mic entspringenden Bäche fließen in breiten, muldenförmigen Tälern gegen N; in den Tälern sind hie und da angeschliffene Glimmerschieferplatten zu beobachten. Diese beiden großen Zirkustäler vereinigen sich im Riu mare, sie verlaufen also im großen Ganzen gegen Norden.

In die Nord- bezw. Nordostlehne des Steflistye sind zwei große Kars eingeschnitten deren Täler ebenfalls gegen N verlaufen und deren Bäche sich im Izvorul Jurcanuluj vereinigen.

Mehrere nahe aneinander gelegene, fast reife Kars finden sich außer den erwähnten auch an den Lehnen zwischen der Piatra alba und dem Cristesci. In einem derselben, in dem östlichen Kar des Steaja findet sich


Mijlociea
1474
Piciorele Cailor
1586
Guga mare
1390
Tortura 1524
Vrf. Rudarilor
1652
1603
D. Casile
Stina Cibanul
Ciuciula
1630
1628 Marginea lui Manu
1613
Gropata lunga

Die Gesteine der am Aufbau des Gebietes teilnehmenden Glimmerschiefergruppe sind die folgenden:

A) Kristallinische Schiefer:

a) { α gewöhnlicher Glimmerschiefer; β }

b) Quarzit

B) Tiefengesteine:

a) Granitgneis

b) Gneis { 1. 2. }

C) Ganggesteine:

a) diaschistische Leukokrat-Ganggesteine: Pegmatit und Aplit.

D) Serpentin.

Der überwiegende Teil des Gebietes besteht aus Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer ist ein ursprünglich sedimentäres, nachträglich vollständig umkristallisiertes Gestein, das durch Vermittlung von Injektionen mit dem Gneis selbst innigst verbunden ist. Seine typomorphen Gemengteile sind: *Quarz, Biotit, Muskovit,* denen sich öfter auch *Feldspate* hinzugesellen (feldspatführender Glimmerschiefer). Stellenweise scheinen Feldspate jedoch zu fehlen. Die Ausbildung des Glimmerschiefers ist nicht überall gleich. Hie und da — meist in unmittelbarer Nähe des Gneis — führt er viel Biotit, so daß er die Merkmale des *paragenetischen Gneises* aufweist. An der Grenze des Gneises, wie im oberen Tale der Frumoasa, oder in den Aufschlüssen der tieferen Täler ist der Glimmerschiefer regelmäßig von dieser Ausbildung. Vom orthogenetischen Gneis — hier betrachten wir lediglich dieses Gestein als Gneis — unterscheiden sich diese paragenetischen Gesteine durch den Mangel an rosenfarbenem Orthoklas. An verwitterten Stücken, oder in grandigem Trümmerwerk ist die Unterscheidung sehr schwer.

Ein solcher gneisartiger Glimmerschiefer aus dem Dobratale erwies sich u. d. M. als vorwiegend aus *Quarz* bestehend, dem sich als wesentliche Gemengteile *Muskovit,* Biotit, weniger *albit-oligoklasartiger* Plagioklas, Mikroklin und Orthoklas hinzugesellen. Der Biotit ist stark pleochroistisch: γ = grünlichbraun, $\beta = \gamma$, α = bräunlichgelb. Als Akzessorium kommt darin *Apatit* und *Zirkon* vor.

Weiter entfernt vom Gneis, tritt allmählich mehr Muskovit auf, und in dem von pneumatolithischen Injektionsprodukten durchsetzten Glimmerschiefer herrscht nunmehr fast ausschließlich Muskovit vor.

Der Glimmerschiefer ist von mehr oder weniger typisch lepidoblastischer Struktur.

Für den pneumatolithische Injektionsprodukte führenden Glimmerschiefer ist porphyroblastische Struktur charakteristisch. Als Porphyroblaste treten in der Grundmasse des Gesteines: Granat, Disthen, Staurolith, stellenweise Turmalin und selten Rutyl auf. Am häufigsten kommt darunter Granat vor. Seine Individuen erreichen mitunter einen Durchmesser von bis 1—2 cm, wie in der Umgebung des Steflistye, Cristesci, Cindrel, Hanesul usw. Der *Disthen* tritt bereits viel isolierter auf, jedoch gewöhnlich in Gesellschaft von Granat. Seine Individuen sind tafelig, durchschnittlich 1—3 cm lang, selten fingergroß. Gewöhnlich sind sie blaugrau infolge von darin eingebetteten schwarzen, opaken Einschlüssen. Nur selten sind sie schön blau oder weiß (Umgebung der Stina am Cindrel). Der meiste Disthen kommt am Cindrel und am Domnilor, sowie auf dem 2000 m hohem Kamme zwischen diesen beiden Spitzen vor. An diesen Punkten ist der Glimmerschiefer mit Disthen wahrhaftig angefüllt. *Staurolith* spielt bereits eine viel untergeordnetere Rolle, er tritt nur an wenigen Punkten in bedeutenderer Menge auf, so S-lich vom Steflistye. Die Individuen des Trauroliths erreichen zuweilen eine Länge von bis 1 cm, sie sind prismatisch ausgebildet. Mitunter kommen sie mit Disthen in der bekannten Weise parallel verwachsen vor. *Turmalin* ist noch seltener als die bisher erwähnten Minerale, er kommt in dem Glimmerschiefer fast nie vor. Gewöhnlich ist er nur sporadisch anzutreffen. Den meisten Turmalin weist noch der Glimmerschiefer in der Umgebung des Steflistye und Gotia auf, wo bis 3—4 cm lange Individuen zu beobachten sind. *Rutyl* ist noch seltener; er fand sich nur in der Umgebung des Cristesci und Steflistye, wo er in haselnuß- bis nußgroßen Stücken vorkommt. Ebenso wie der Rutyl für die Renchgneise des Schwarzwaldes gleichsam als Fossil die sedimentäre Herkunft bezeichnet, so ist sein Auftreten auch in diesen Glimmerschiefern ziemlich wichtig.

Das Vorkommen all dieser Minerale, besonders aber des Turmalins deutet darauf hin, daß der Glimmerschiefer von ziemlich intensiven pneumatolithischen postvulkanischen Wirkungen betroffen worden ist. Diese pneumatolithischen Wirkungen haben die Bildung der Pegmatite begleitet, die in Form von mehr oder weniger starken Adern an vielen Punkten zwischen die Schichten der Glimmerschiefers eingedrungen sind. Stellenweise durchsetzt der Pegmatit den Glimmerschiefer in sehr dünnen Adern. Zuweilen hat das Pegmatit-Eutektikum den Glimmerschiefer so dicht durchsetzt, daß das Gestein größere oder kleinere Feldspat-Quarz-Knoten führt, und deshalb eine an Augengneis erinnernde Textur besitzt, wie z. B. in den Aufschlüssen des Sebestales zwischen Gura Bisztra und Sugág,

Dünnschliffen entschieden zum Ausdruck gelangt. Infolge ihrer bedeutenden Härte bilden sie gewöhnlich ziemlich steile Wände (Steaja).

Die *Amphibolite* treten vornehmlich im nördlichen Teile unseres Gebietes häufig in Form von dünneren oder mächtigeren gangförmigen Einlagerungen im Glimmerschiefer auf. Meist bilden sie nur kleinere Flächen. Hie und da — z. B. in den Aufschlüssen des nach Dus führenden Weges zwischen Luna nuce und Dus — sind sie in Form von zahlreichen dünneren Adern zwischen die Schichten des Glimmerschiefers eingelagert. Diese sind gewöhnlich vorzüglich geschichtet. Anderwärts

Figur 3. Mit Amphibolit und Quarzinjektionen durchsetzter gefalteter Glimmerschiefer aus dem Sebestale (Phot. v. Vendl.).

wieder — wie z. B. am Dealu Grindii und an mehreren Punkten N-lich von der Magura — ist ihre Schichtung kaum wahrnehmbar und sie erinnern mehr an ein Massengestein. Diese führen meist auch Granat. Wahrscheinlich sind diese mehr an Massengesteine erinnernden Amphibolite von *eruptiver* Herkunft. Der Amphibolit des N-lich von der Stina Steflescilor ziehenden Kammes führt viel *Feldspat*, so daß er an Amphibolgneis erinnert, oder zumindest als ein Feldspatamphibolit mit sehr hohem Feldspatgehalt zu betrachten ist. Übrigens scheinen sämtliche Amphibolite auch mehr oder weniger Plagioklas zu führen. Da die Amphibolite von einem der Verfasser dieser Zeilen einem detaillierterem Studium

unterzogen werden, wollen wir die petrographischen Verhältnisse hier nicht weiter berühren.

An einem Punkte, am Kamme der Piatra Tomnatekuluj, auf der Spitze 1272 m beobachteten wir, daß der granatführende Amphibolit von dünnen Pegmatitadern durchsetzt wird. Der Verlauf dieser Pegmatitadern ist häufig meanderförmig. An den Rändern der Pegmatitadern ist Kontaktmaterial ausgeschieden. Stellenweise war dieser Kontaktmetamorphismus so intensiv, daß der Pegmatit kaum zu erkennen ist.

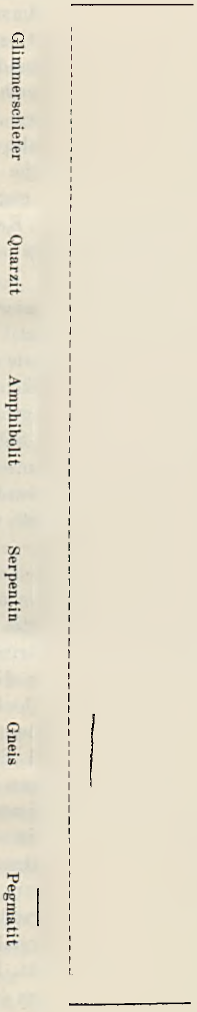
Die Amphibolite widerstehen der Wirkung der Atmosphärilien viel besser als der Glimmerschiefer; daher kommt es, daß sie gewöhnlich in Form von aufragenden Blöcken zu beobachten sind.

Einen geringeren Teil unseres Gebietes bedeckt *orthogenetischer Gneis,* welcher gewöhnlich rosenfarbenen Orthoklas führt. Dieser Gneis tritt vornehmlich im Frumoasa-Tale zutage. Bis zu etwa 1460 m Höhe ist der Gneis im Frumoasa-Tale als Biotitgneis, ober dieser Höhe aber überwiegend als Amphibolgneis ausgebildet.

Der Biotitgneis besitzt meist eine entschieden geschichtete Textur; seine typomorphen Gemengteile sind gewöhnlich wie im Injektionsgneis in Flächen angeordnet, die Ausbildung als *Augengneis* kommt nicht vor. Stellenweise jedoch, so von der Mündung der Frumoasa und Salanile bis zu der rumänischen Grenze besitzt er den Charakter eines Granitgneises. Bei diesem ist die Schichtung entweder nur schwach ausgebildet, oder kaum wahrnehmbar, so daß dieses Gestein eher an Granit erinnert. Selbstverständlich können zwischen diesen keine scharfen Grenzen gezogen werden. Die Gemengteile dieses Granits sind von xenoblastischer Ausbildung. Der Kalifeldspat ist überwiegend *Mikroklin, Orthoklas* ist untergeordnet. Der *Plagioklas* ist sauer (albit-oligoklasartig), der *Quarz* farblos. Der Biotit ist gewöhnlich braun, sehr pleochroistisch: α = gelb, $\beta = \gamma$, γ = dunkelbraun mit einem Stich ins grünliche. Hie und da ist der Biotit von idioblastischer Ausbildung, anderwärts ist er zerfetzt. Stellenweise ist er chloritisiert. Typomorphe Gemengteile sind noch der *Magnetit, Apatit, Zirkon.* Als histerogener Gemengteil ist der *Epidot* zu betrachten, der sich auf Kosten der Feldspate ausgebildet hat.

Für den Amphibolgneis ist es charakteristisch, daß er nebst wenig Biotit als farbigen Gemengteil überwiegend Amphibol führt. Der Amphibol ist sehr pleochroistisch: α = grünlichgelb, β = grün, γ — dunkel (bläulich) grün. $c : \gamma = 22^{\circ}$. Unter den akzessorischen Gemengteilen ist gelblichgrauer *Titanit* häufig. Am typischesten ist der Amphibolgneis in der Umgebung der Kote 1487 m der Frumoasa ausgebildet, wo er Biotit nur sehr untergeordnet aufweist.

Der Biotitgneis ist in seiner Ausbildung sehr verschieden; hie und



Figur 4. Schematisches Profil vom Lotru bis zur Valea Lucarata. Maßstab für die Länge 1: 203,000.

Feldspaten und Quarzen des Pegmatits in Drusen auf. Zuweilen kommt er im Quarz als Einschluß vor, wie z. B. auf der Piatra alba. Der meiste Turmalin findet sich vielleicht in den Pegmatiten am Kamme der Gotia.

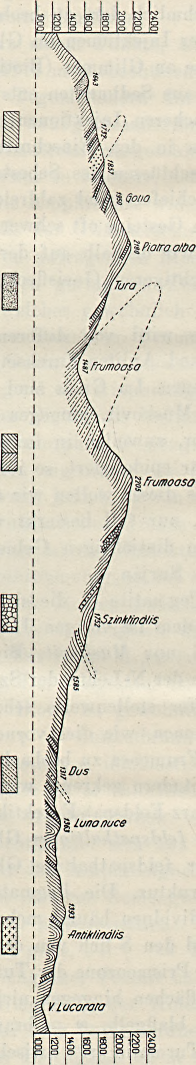
Die Aplitgänge, die im Gneis vorkommen, sind sehr untergeordnet, gewöhnlich nur 1—2 m breit.

Der Serpentin kommt im Glimmerschiefer nur in sehr untergeordneten Partien vor. Diese Flecken bilden die Fortsetzung des im Vorjahre beobachteten, etwa 20 km langen Serpentinzuges, der sich von der Gegend der Stina Bouluj bis zum Dobratale in SW—NE-licher Richtung hinzieht. Dieser Zug wird bereits von D. Stur[1]) und Baron Fr. Nopcsa[2]) erwähnt. Dem im vorigen Jahre in der Gegend des D. Negru und des Mlacile beobachteten Serpentin schließen sich gegen NE die in der Gegend des Paltinei und in dem Kirpatale befindlichen Partien an; dieselben waren bereits Lackner bekannt.[3]) Auf dem Blatte Bisztra beobachteten wir kleinere Serpentinpartien im oberen Abschnitt des Dobratales, sodann am Kamme an der linken Seite des Bisztrabaches. Die bisherigen Resultate der mikroskopischen Untersuchungen deuten darauf hin, daß sich diese Serpentine aus einem Pyroxen (Bronzit, Diallagit), olivinhaltigen, vielleicht gabbroartigen Eruptivgestein gebildet haben. Sie kommen in den Glimmerschiefern in gangförmigen Einlagerungen vor. Besonders gut sind die bronzartigen Pyroxene

[1]) D. Stur: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des südwestl. Siebenbürgens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 13. S. 45. Wien 1863.

[2]) Fr. Nopcsa: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Grenze. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. 14., Heft 4.

[3]) Lackner: l. c.

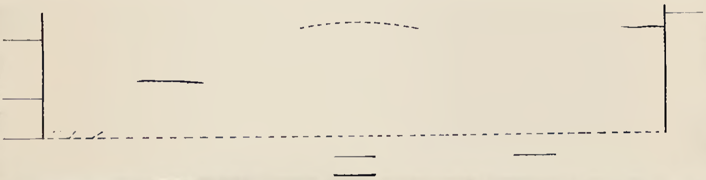


2400
2200
2000
1800
1600
1400
1200
1000
1643
1737
1857
1950
Golia
2180
Piatra alba
Tura
1487
Frumoasa
2705
Frumoasa
1752
Szinklinális
1585
1317
Dus
1363
Luna nuce
1393
Antiklinális
V. Lucarata
2400
2200
2000
1800
1600
1400
1200
1000

— auch makroskopisch — an dem Gestein des kleinen Pyroxenfleckes S-lich vom Bisztratale zu beobachten; das Gestein ist zwar hier ziemlich verwittert, der darin selten auftretende Pyroxen jedoch verhältnismäßig frisch.

Besondere Erwähnung verdient außerdem noch jenes kleine Serpentinvorkommen, welches auf dem Kamme zwischen der Frumoasa und der Foltea zu beobachten ist. Dieser Serpentin ist insofern interessant, als er *Granat* führt, was wir nur in diesem einzigen Falle beobachteten. Auch die Reste der einstigen Pyroxene und Olivine sind in diesem Gestein u. d. M. ziemlich gut zu beobachten. Die Granate werden von einer breiten Kelifitzone umgeben.

Wie schon in unserem vorjährigen Berichte erwähnt wurde, wäre dieser Serpentinzug an so manchem Punkte abbauwürdig. Doch muß

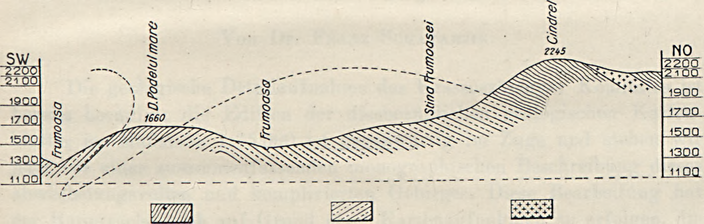


Glimmerschiefer Gneis Pegmatit

Figur 5. Schematisches Profil durch den D. Podelul mare und den Cindrel. Maßstab für die Länge 1: 165,000.

mit dem Umstand gerechnet werden, daß dies durchwegs weit abseits gelegene Orte sind, so daß der Transport fast undurchführbar erscheint.

Für die *tektonischen* Verhältnisse des Gebietes ist es charakteristisch, daß der Glimmerschiefer-Gneiskomplex überall sanft gefaltet ist. In der Gegend der Frumoasa, bezw. etwas N-lich von derselben, bildete sich eine Synklinale, deren S-liche Flanke in unserem Gebiete gegen Rumänien zu überall nachweisbar ist. Die Schichten fallen in dieser Flanke überall sehr sanft ein, hie und da — lokal — liegen sie ganz horizontal. Die nördliche Flanke der Synklinale bildet im N-lichen Teil des Gebietes im großen Ganzen den südlichen Teil einer W—E-lich streichenden Antiklinale. Hier in der Nähe der Antiklinalachse sind die Schichten intensiv, steil aufgefaltet und jenseits dieses Gebietes fallen sie gegen N ein (Figur 4). Im ganzen genommen findet sich also im nördlichsten Teil des Gebietes eine Antiklinale, die sanft einfallend gegen W, — teils auf dem von HALAVÁTS aufgenommenen Blatte — gegen den



SW
2200
2100
1900
1700
1500
1300
1100
Frumoasa
D. Podelul mare
1660
Frumoasa
Stina Frumoasei
Cindrel
2245
NO
2200
2100
1900
1700
1500
1300
1100

f) Im Krassószörényer (Banater) Mittelgebirge.

13. Revision der kristallinischen Schiefer des Krassószörényer Grundgebirges in petrographischer und tektonischer Beziehung.

(Mit zehn Abbildungen im Texte.)

(Bericht über die im Jahre 1913 ausgeführte Reambulation.)

Von Dr. Franz Schafarzik.

Die geologische Detailaufnahme des Krassószörényer Komitates ist bereits beendigt; die Edition der diesbezüglichen geologischen Kartenblätter im Maßstabe 1:75.000 ist gegenwärtig im Zuge und stehen wir jetzt vor einer zusammenfassenden monographischen Beschreibung dieses abwechslungsvollen und komplizierten Gebirges. Diese Bearbeitung hat der Hauptsache nach auf Grund jener Kartenaufnahmen zu erfolgen, die wir dem unermüdlichen Eifer weil. Johann v. Böckh, ferner auch den langjährigen Aufnahmen der Geologen Ludw. Roth v. Telegd, Julius Halaváts und Franz Schafarzik verdanken. Nach einer alten Gepflogenheit würden diese Beschreibungen auch in diesem Falle mit der Behandlung der kristallinischen Schiefer beginnen, bei diesem Punkte tauchten jedoch sofort derartig prinzipielle Fragen auf, deren vorhergehende Erledigung wünschenswert erschien. Gehörten doch bekanntlich die kristallinischen Schiefer gerade in den letzten Jahren, also im großen Ganzen bereits nach dem Abschluße der geologischen Kartierung in den südlicheren Banater Gebieten zu den teils in petrographischer, teils tektonischer Beziehung am meisten umstrittenen Objekten.

So tauchten vor allem neuere Ansichten auf bezüglich ihres Wesens und ihrer Entstehung, infolgedessen auch ihre Gruppierung einer Revision unterzogen wurde. Ferner wurde auch ihre tektonische Stellung von anderen Gesichtspunkten aus betrachtet, als früher. Als wir Aufnahmsgeologen in den achtziger und neunziger Jahren von einander getrennt an verschiedenen Punkten dieses ausgedehnten Gebirges arbeiteten, waren wir nach der damaligen Arbeitseinteilung kaum in der Lage auch die geologischen Verhältnisse der gegenseitigen Nachbargebiete zu stu-

dieren, woraus sich mit der Zeit der Nachteil herausstellte, daß wir von allgemeinerem Standpunkte keinen Überblick gewinnen konnten. Diesem Mangel abzuhelfen hat der jetzige Direktor der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt Dr. Ludwig v. Lóczy nicht nur in Südungarn, sondern auch in den übrigen Gebieten des Landes eine ausgedehnte Reambulation angeordnet. Auf diesem Wege gelangte die Reihe einer erneuerten übersichtlichen Begehung auch auf das kristallinische Grundgebirge des Krassószörényer Komitates und ich kann bei dieser Gelegenheit nicht umhin, dem gewesenen kgl. ung. Ackerbauminister Gf. Béla v. Serényi für diesen abermaligen Auftrag, ebenso wie auch dem derzeitigen Direktor der ung. Geologischen Reichsanstalt Ludwig v. Lóczy für die betreffende Vorlage meinen ergebensten Dank auszusprechen, da ich hiedurch in die angenehme Lage versetzt wurde, die mir bisher unbekannten westlichen Vorkommen des kristallinischen Grundgebirges in Augenschein nehmen und zugleich auch der Frage der kristallinischen Schiefer im Allgemeinen näher treten zu können.

Es ist das unleugbare Verdienst weil. Johann v. Böckh's (1877) daß er im Krassószörényer Komitate die überschobenen glimmerigen Gneise und Glimmerschiefer, nach ihm die kristallinischen Schiefer der II. Gruppe, den von ihm als Gneise der I. Gruppe gegenüber als diskordant gelagert erkannt hat. Besonders hat derselbe bezüglich des O-Randes des Almás-Beckens eine auffallende NNO—SSW-liche Bruchlinie nachgewiesen, entlang deren die erwähnten Gruppen scharf von einander getrennt erscheinen. An anderen Punkten ist diese Diskordanz weniger in die Augen springend, jedoch kann der Kontakt zwischen beiden stets mit befriedigender Schärfe nachgewiesen werden.

Diese sichere kartographische Trennung der Glimmergneis- und Glimmerschiefer-Komplexe war ihm durch eine glückliche Vereinigung ihrer petrographischen Merkmale ermöglicht gewesen. Die hierher gehörigen Gesteine, die in dieser Gruppe in charakteristischer Weise auftreten, nämlich die glimmerigen Gneise, Glimmerschiefer mit oder ohne Granaten, Turmalin, Staurolit und Kyanit, mitunter mit Marmorlagern hatte derselbe von seinem, S-lich der Almás gelegenen Terrain in ziemlich vollständiger Reihenfolge angeführt, so daß bloß nur noch die Erwähnung der Augengneise unterblieben ist, die wir nun noch als für diese Schiefergruppe besonders bezeichnend hinzufügen können; der Zufall wollte es nämlich, daß im Almás-Gebirge gerade dieser Gneistypus fehlt. Die im Krassószörényer Gebirge beschäftigt gewesenen übrigen Geologen (J. Halaváts, L. Roth v. Telegd, Fr. Schafarzik) haben dem Beispiele J. Böckh's folgend die kristallinischen Schiefer auf dieselbe Art in Gruppen geschieden, ein Vorgang, welcher bezüglich der II. und III. Gruppe im

den meisten Fallen auch vollkommen gelungen ist. Allmählig fiel es aber doch auf, daß mit Ausnahme des Orsovaer Gebirges die I. Gruppe Böckh's in keinem anderen Gebirgsteile wieder aufgefunden werden konnte. Bezüglich dieser Gruppe wies dann später Verfasser dieser Zeilen nach, daß die sogenannte I. Gruppe Böckh's eigentlich nichts anderes ist, als jener Teil der obgenannten III. (phyllitischen) Gruppe, welcher *durch zahlreiche Eruptionen dicht injiciert und stellenweise gänzlich durch dieselben vertreten erscheint.*[1])

Später trat dann (Mrazec, Murgoci, Reinhard, Schafarzik u. A.) immer deutlicher die Auffassung hervor, daß der Gruppe der glimmerigen Schiefer den übrigen gegenüber die Rolle einer mächtig überfalteten Decke zukomme. An einzelnen Punkten war die deckenförmige Lage der Glimmergneise (am Godján-Boldovén) unzweifelhaft zu erkennen, an anderen Stellen war dieses Verhältnis weniger offenbar (Almás) und endlich gab es noch verschiedene Gebietsteile, die von diesem Gesichtspunkte aus noch völlig unbekannt waren.

Bei jeder überfalteten Decke, sei dieselbe von bedeutenderen Dimensionen, oder von geringeren Ausmaßen, muß die Stirn-, Rücken- und Wurzelregion unterschieden werden. Die Decke der Krassószörényer Grenzgebirge fällt, namentlich was die Stirne anbelangt, gänzlich auf rumänisches Gebiet, während wir in den Komitaten Hunyad und Krassószörény bloß einzelne Teile des Rückens dieser Überschiebungsdecke kennen; über die Wurzelregion oder deren Regionen dagegen hatten wir noch überhaupt gar keine Anhaltspunkte.

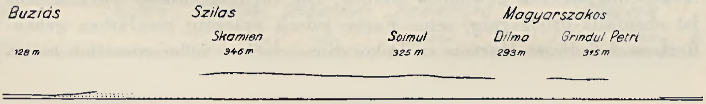
Im Allgemeinen glaubte man den W-lichen und NW-lichen Rand des Krassószörényer Mittelgebirges als die „Wurzel“ betrachten zu müssen, wo namentlich am Verseczer Burgberge derartige Augengneise auftreten, welche dem intrusiven Eruptivum der Decke am besten zu entsprechen scheinen. In Rumänien ist von Max Reinhard tatsächlich nachgewiesen worden, daß der dortige Augengneis („Cosiagneis“) die intrusiven Massen der glimmerigen Schieferserie bildet und auch mir ist es gelungen in der Pojána Ruszka granitische Augengneise in engstem Verbande mit der Zone der glimmerigen Gneise und Schiefer zu entdecken. Da mir von dem ganzen breiten Krassószörényer Gebirge gerade der W-liche Rand am unbekanntesten war, habe ich in diesem Jahre einige Wochen dazu verwendet, um mit den dortigen kristallinischen Schiefern und deren Tektonik näher bekannt zu werden. Zugleich hatte

[1]) Fr. Schafarzik: Über die Verhältnisse des Gebirges am Eisernen Tore etc. Földt. Közlöny 1903. p. 327—365.

gen enthält, ferner daß ihr Streichen nicht ein NW—SE-liches, sondern deutlich ein W—E-liches ist, bei einem Einfallen unter 20° nach Süd.

Nach diesen Erfahrungen erschien es mir wünschenswert auch mit dem S-lichen Ende dieses Gebirges bekannt zu werden.

Als ich zu diesem Zwecke von Buziás nach Magyarszákos fuhr, gewann ich den Eindruck, daß das am N-Rande in OSO—WNW-licher Richtung sich hinziehende Valea Salcei einer dieses Gebirge N-lich begrenzenden Bruchlinie entspreche. Es treten nämlich entlang dieser Linie kohlensaure Quellen auf. Als die stärksten sind die bereits seit lange bekannten Buziáser Quellen am morastigen, W-lichen Ende dieses Tales zu bezeichnen, ebenso wie auch die jüngst erbohrte und in einem hohen Strahle aufspringende Antalquelle; doch existieren außer denselben auch noch andere Säuerlinge spendende Brunnen in dieser Gegend, und zwar einer etwa 4 km O-lich von Buziás entfernt (im V. Salcei selbst, ferner



Figur 1. Profilskizze der kristallinischen Schiefer des Gebirges von Buziás. 1 = untere (I) Gruppe der Glimmerschiefer; 2 = Amphibolit; 3 = obere (II) Gruppe der kristallinischen Schiefer; 4 = serizitischer Quarzitschiefer; 5 = Marmorbänke; 6 = pontische Schichten; 7 = bohnerzführender Ton; 8 = Alluvium. — Höhe zur Länge = 3 : 1.

im V. Purkar und von dieser etwas N-lich im Hofe des an der Landstraße gelegenen Waldhüterhauses), sowie auch noch in der direkten Fortsetzung dieser Richtung bei der Kis-Obiandapuszta.

Unter der allgemein vorkommenden bohnerzführenden Tondecke treten bei Magyarszákos in den Wasserrissen überall die zur *pontischen* Stufe gehörigen oberen sandigen Schichten zutage. Im SW-lichen Teile des Gemeindehotters erreichen wir hierauf die *kristallinischen Schiefer*, die hier ausnahmslos zu der III. oder obersten Gruppe gehören, wie dies auf seiner Karte bereits auch J. Halaváts angedeutet hat. S-lich von der Gemeinde, zugleich O-lich von der Blauca genannten Rückenkuppe (355 m) stoßen wir in der Gegend Grindul Petrii auf ebenfalls zur oberen Gruppe gehörige *phyllitische Tonschiefer*, zwischen deren unter 30° nach SO einfallende Schichten mehrere *Marmorbänke* eingeschaltet sind. Die stärkste derselben ist senkrecht zu ihren Schichtflächen gemessen 20 m. Dieser prächtige, grau geflammte, grobkörnige, gut bearbeitbare weiße Marmor ist gegenwärtig total unfachgemäß aufgeschlossen

(Eigentümer: Advokat Dr. E. Gyika in Temesvár) und dient derzeit ausschließlich zur Befriedigung des geringen Bausteinmaterial-Bedarfes der Gemeinde. Bei entsprechender Aufdeckung hingegen könnten hier wahrscheinlich aus den 30—50 cm dicken Bänken auch verschiedene Steinmetzobjekte, wie z. B. Stufen u. dgl. erzeugt werden.

In dem S—N-lich verlaufenden Kirchengraben dagegen kommen im Hangenden des ebenfalls tonschieferartigen Phyllits anfangs bloß in Form von einzelnen eigebetteten Schichten, weiterhin aber in geschlossenen Serien auffallend weiße ausgewalzte *Quarzitschiefer* vor, im oberen Grabenteile mit einem NO, bis O-lichen, weiter unten dagegen vorherrschend mit SO-lichem Einfallen unter 30—40°. Von hier aus etwas weiter gegen N treten in einem linksseitigen Wasserriße des SW—NO-lichen Hauptgrabens zwischen den Phylliten abermals weiße, aber bloß 2 m starke Marmorbänke zutage, die daselbst in primitivster Weise zu Fundamentierungzwecken gewonnen werden. Die Struktur dieses Vorkommens ist ebenfalls grobkörnig, seine Farbe jedoch prächtig rosafarben gebändert, so daß dieser Marmor zu Dekorationszwecken außerordentlich geeignet wäre. Aehnlich kristallinische Kalkvorkommen wurden auch von Julius Halaváts von Vermes (in der Nähe der Dagmár-Quelle) ebenso wie aus der Gegend von Duleo erwähnt.

Alles das Gesehene zusammenfassend, können wir im Buziáser Gebirge zweierlei kristallinische Schiefer unterscheiden, u. zw. im SO-lichen Teile die obere Phyllitformation (Phyllit, Quarzit, serizitische Quarzitschiefer, Marmorlager) die einem jugendlicheren, jüngeren Horizonte des autochtonen metamorphosierten Schieferkomplexes entsprechen, ferner die untere glimmerige Gneisgruppe von intrusivem Charakter (Glimmergneis, Amphibolit), welche hier als ein geringer Teil dieser sonst eher in Auffaltungen und Decken vorkommenden Formation, einer Wurzelpartie entsprechen dürfte.

2. *Die kristallinischen Schiefer zwischen Resica und Ferencfalva.*

Vom Standpunkte der Überschiebungsteorie und der Überfaltung des glimmerigen Gneiskomplexes, oder aber auch eventuell von dessen Gegenteil schien es nicht uninteressant, die kristallinischen Schiefer entlang des von Resica nach Ferencfalva führenden Weges in Augenschein zu nehmen. Vorerst traf ich am O-lichen Ende der Stadt nahe an der Einmündung des Valea Kuptore in das Berzava Haupttal einen mächtigen Gesteinskomplex an, welcher einem dinamometamorphen *serizitischen Porphyroide* anzugehören scheint, infolge dessen ich diese Felswände eher noch zu dem N-lich und S-lich von der Stadt auftretenden Karbon-

Charakter auf und entsprechen den an der NW-lichen jenseitigen, untertauchenden Glimmerschiefern, als deren emporstreichender Flügel. In der Gegend des Räuberbrunnens (713 m) finden wir Glimmerschiefer stellenweise mit fingerdicken weißen Aplitadern und einzelnen stärkeren Biotitgranit Einlagerungen, die sämtlich mit den Schiefern ein paralleles Streichen aufweisen. Bei der Kolonie Józsavölgy bemerken wir an den stetig gegen NW einfallenden Glimmerschiefern eine allmählig intensivere Injektion von Feldspatelementen, so zwar daß wir am Ausgange dieses Seitentales gegen das Berzava Haupttal zu schon bereits einen bedeutenden Komplex von ebenflächigen biotitreichen Orthogneisen auftreten sehen. Hier gibt es einige Stellen, an denen in primitiver Weise Steine gebrochen werden, und zwar in der länglichen Form von Radabweisern für den soeben zurückgelegten Straßenzug. Diese orthogenetischen Biotitgneise bilden die unmittelbare Umgebung von Ferencfalva und nachdem ihr Streichen und Fallen auch im Haupttale so ziemlich dasselbe ist, wie im Józsatale, nämlich Einfallen gegen NW unter 45—60°, so können wir dieselben in dem gegen SW hinabziehenden Haupttale ebenfalls noch ziemlich weit verfolgen. In der Umgebung der 2½ km unterhalb des Ortes erbauten neuen Talsperre kommen dieselben Orthogneise vor, die hier mit ihren ebenflächigbrechenden Bänken das vortreffliche Baumaterial zu diesem imposanten Werke geliefert haben. Gegen NO setzen dieselben Biotitgneise mit konstantem Streichen aufwärts zu fort.

Wenn wir die Zugehörigkeit der kristallinischen Schiefer von Kuptore, Józsavölgy, sowie des Haupttales der Berzászka in Erwägung ziehen, so können wir nicht umhin, dieselben in Übereinstimmung mit L. Roth v. Telegd (im Abschnitte von Józsavölgy und Ferencfalva) und J. Halaváts (Abschnitt von Kuptore) entschieden *der tieferen glimmerigen Schiefergruppe* anzugliedern. Dazu sind wir ermächtigt durch den vorwaltenden Glimmeranteil und den phanerokristallinischen Charakter der auf der ganzen Linie beobachteten Schiefer, ferner durch das häufige Auftreten von echten Glimmerschiefern, stellenweise Granaten führenden Glimmerschiefern, sowie auch zwischengelagerten Pegmatitlinsen. In tektonischer Hinsicht bildet diese Gruppe das *Liegende* des karbonneokomen Sedimentzuges bei Kuptore.

3. *Die kristallinischen Schiefer von Németbogsán, Vaskő, Dognácska und Raffnik.*

Von Resica aus entlang der Berzava gegen Németbogsán zu gehend, begleitet uns bis zur Gemeinde Monio das klassische Profil der hiesigen Karbonkonglomerate, deren ich später noch gedenken werde. Über die

Gemeinde Monio hinaus, etwa 1 km NW-lich von derselben beginnt am rechten Ufer der Berzava die von J. Halaváts ausgeschiedene III. Gruppe, oder aber die Serie der obersten kristallinischen Schiefer. Dieselben treten uns hier in der Form von *chloritischen* und *grauen serizitischen Phylliten* entgegen, die im Allgemeinen gegen 22^{n} unter 65° einfallen. Stark gefaltet und in Gestalt von scharfen Antiklinalen waren sie auch schon etwas früher nämlich bei Kölnik zu bemerken. Ihr enger tektonischer Zusammenhang mit den sie bedeckenden Karbonkonglomeraten kann nicht bloß auf Grund ihrer gleichzeitigen Faltung vermutet werden, sondern geht auch daraus hervor, daß ihre Bänke schon bereits außer der Zone der Karbonkonglomerate vereinzelt noch immer zwischengelagerte, gepreßte und ausgewalzte, aus Rollstücken bestehende Konglomeratschichten enthalten. Im Allgemeinen sind hier die Verhältnisse ähnlich wie am Szárkó-Godján, woselbst ich (1897) ähnliche gegen oben zu

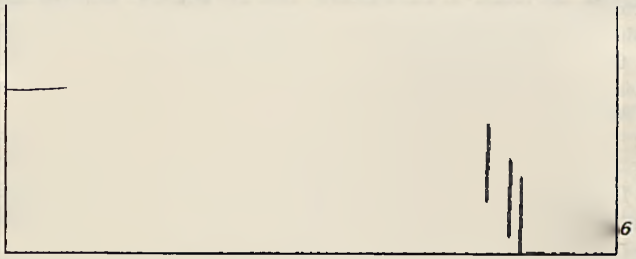
Figur 3. Geologisches Profil des phillitischen Grundgebirges bei Vaskő.
1 = glimmeriger Phyllit; 2 = Augengneisbänke; 3 = injicierter Phyllit; 4 = Aplit; 5 = Pegmatit; 6 = Quarzitbänke; 7 = Tithonkalk; 8 = Weißer Marmor; 9 = Granodiorit; 10 = Stomolith. — Höhe zur Länge skizzenmässig.

in Konglomerate übergehende grüne Schiefer und Phyllite beobachtet habe.

1 km von Monio NW treten am rechten Ufer der Berzava chloritische und serizitische Phyllite mit einem Einfallen von 65° gegen 22^{h} zu auf, doch gibt es zwischen ihnen auch hier einzelne gepreßte Geschiebe (injicierte Schiefer, Pegmatit). Weiterhin stoßen wir auf grüne, chloritische (Serpentin-) Schiefer (Phyllit), hierauf dann SO-lich von Németbogsán auf einen die Berzava in NO-licher Richtung übersetzenden Neokom-Kalksteinzug und unmittelbar vor dem auf diese Kalke eröffneten Steinbruche erblicken wir Gneise (injicierte, gepreßte Granite) und weiße Granitporphyre, deren Lagen stellenweise stark gefaltet erscheinen. Jenseits des Neokomkalkzuges taucht der grünliche granitische Gneis nochmals empor, bald darauf folgt dann wieder Phyllit, welcher besonders lehrreich in dem großen Steinbruche 1·25 km S-lich von Németbogsán aufgeschlossen ist, mit einem Einfallen von 40° gegen 15^{h}.

Nachdem auf dem zuletzt erwähnten Terrainabschnitte zwischen

SO hin auf Grund der in der Resicaer-Gasse befindlichen Aufschlüsse ergänzt und ist aus demselben zu ersehen, daß hier ebenfalls Phylliten, resp. injicierten Phylliten die Hauptrolle zufällt. Ihre häufig steil gestellten Schichten behalten auch weiterhin ihre Hauptstreichungsrichtung von SW nach NO, dabei sind sie aber zu wiederholtenmalen gefaltet. Gegenüber dem Hause Nr. 182 erblicken wir an der Talwand eine 0·46 m starke weiße *Aplit (Granulit)* Einlagerung, weiterhin am Ende des Dorfes in dem neben der Schmiede befindlichen Bachbette eine etwa zwei Spann breite Pegmatitlinse. Noch etwas weiter, bereits an der Straße außerhalb des Ortes bemerken wir schneeweiße *Quarzitbänke* zwischen den Phylliten, welch letztere nun bis zum nicht mehr entfernten Granodiorit-

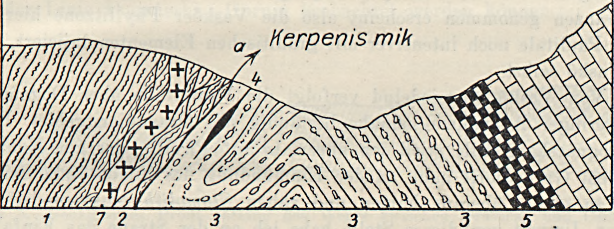


Figur 4. Schichtenserie NO-lich von Majdán, von das Gegend Kerpenis mik aus entlang des rechten Lissava Bachufers.

1 = phyllitischer Glimmerschiefer; 2 = Kataklasische Zone der phyllitischen Glimmerschiefer; 3 = permischer Tonschiefer, Sandstein und Porphyrittuff; 4 = Steinkohlenschmitze; 5 = Lias-Dogger-Schichten; 6 = Malm; 7 = Granodiorit.

stock erhalten. Aus allen diesem ist ersichtlich, daß durch Injektion stellenweise Granulite (Aplite), Pegmatite und Quarzit-Einlagerungen und Linsen entstanden sind, sowie daß auch der Phyllit (selbst infolge solcher Infiltrationen zu einem gneisartigen Phyllit (Phyllitgneis) umgewandelt worden ist.

Außerdem untersuchte ich SW-lich von Vaskő die gegen Binis und Doklin zu sich erhebende, wasserscheidende Gebirgsmasse des Djalu Kasilor (583 m) und der Kulmea mare (615 m). Solange man auf der Höhe dieser Rücken marschiert, findet man gar keine bemerkenswerteren Aufschlüsse, so daß selbst die Konstatierung des vorhandenen Phyllites in der mächtigen Waldbodendecke mit Schwierigkeiten verbunden ist. Umso lehrreicher sind aber die Verhältnisse, wenn wir vor diesem Rücken in den mittleren Ast des Peter Paulitales, nämlich in seinen SW-lichen


Kerpenis mik
a
4
1
7
2
3
3
3
5

Quellengraben herabsteigen. Hier finden wir in der SW. Streichungsfortsetzung zwar abermals die Vasköer Phyllite, jedoch nicht bloß zu *Phyllitgneisen* injiciert, sondern auch von echten *Glimmergneisen* durchdrungen. Daselbst stieß ich auch noch auf einen bisher unbekannten dunkeln *Granodiorit*-Stock. Im Graben abwärts schreitend finden wir zwischen den, abgesehen von gewissen Schwankungen, im großen Ganzen NO—SW-lich streichenden Glimmergneisen auch noch einen 2 m starken *Granit*-Gang, dessen Streichen das Phyllitlager verquert (NO—SW). Seine Masse besteht aus einem pegmatitisch-grobkörnigen Granitit mit fleischroten Feldspaten. Unmittelbar neben ihm ist die weiß ausgebleichte Phyllitzone ganz erfüllt von *Pyrit*körnern. Weiter abwärts sind hierauf injicierte Biotitschiefer, und bereits ganz in der Nähe des nun folgenden Waldhegerhauses ein von Pyrit imprägnierter Quarzitgang anzutreffen. Im Ganzen genommen erscheint also die Vasköer Phyllitzone hier im Peter Paulitale noch intensiver mit granitischen Elementen injiciert, wie bei Vaskő selbst.

Von Vaskő übersiedelnd verfolgt die Fahrstraße über Dognácska mit geringer Ausnahme beinahe beständig das Granodioritgebiet. Bloß im Dognácskaer Tale stieß ich abermals auf Phyllit, der am Kontakt mit dem Granodiorit nahe an der Einmündung des Simon-Juda Seitentales zu einem überaus harten und zähen *Stomolith* umgewandelt erscheint. Unweit von dieser Stelle habe ich an der Straße das Einfallen der injicierten Phyllitbänke mit 45° nach SO gemessen. Bei dieser Gelegenheit erwähne ich, daß die Stomolitisierung durch die zu Ende der oberen Kreidezeit emporgedrungenen Granodiorite hervorgebracht wurde, welche Erscheinung sich jedoch bloß auf die nächste Nähe ihrer Stöcke und Gänge beschränkt hat.

Durch die Gemeinde Dognácska führt die Straße ausschließlich auf Granodiorit und erst am S-Ende der Gemeinde stoßen wir bei den letzten Häusern abermals auf injicierte *Phyllite* mit einem Einfallen von 20° gegen OSO, ebenso auch bei der Einmündung des Vinyere mare Seitentales, woselbst das Einfallen ein O-liches unter 65° ist. Nachdem das SSW-lich verlaufende Tal von Dognácska sich streng nach dem Streichen der hiesigen Phyllite ausgerichtet hat, erachtete ich es für zweckentsprechender, behufs eines besseren Einblickes in die petrographischen und tektonischen Verhältnisse der dortigen Phyllitformation jenen Seitenweg zu wählen, welcher unterhalb Vinyere mare das Haupttal verläßt und in SO-licher Richtung über die Hügel von Raffnik ins Karastal hinüberleitet. Auf dieser Strecke konnte ich jenen Teil der hiesigen Phyllitformation verqueren, welcher sich gegen O bis an den Rand des Sedimentzuges Goruja-Gerlistye hinzieht. Auf diesem ganzen Wege befinden

daß in der lockeren, leicht zerbröckelnden Masse bloß nur noch die härteren Quarzlinsen als Knoten erhalten geblieben sind. Und gerade diese durch die Überschiebung zu einer Breccie zerriebene Zone wird durch einen bisher noch unbeachteten, durchschnittlich 0·80—1·00 m starken *Porphyritgang* durchsetzt. In der Masse dieses letzteren erblicken wir außer den porphyrisch eingestreuten kaolinischen Plagioklasen, obzwar spärlicher auch noch einzelne Quarzkörner. Die Zugehörigkeit dieses Ganges zu den Granodioriten dieser Gegend ist unzweifelhaft. Der östliche Teil des Profiles wird vom Perm, dem Lias, Dogger und dem Malm eingenommen, wie es dies bereits auch L. Roth v. Telegd und Dr. Z. Schréter gemeldet haben. Bei dieser Gelegenheit bemerke ich nur noch, daß hier am rechten Bachufer neben dem Fahrwege in der aus Tonschiefer, Arkosen und zwischengelagerten Porphyrtuffen bestehenden permischen Serie nahe unter der überkippten glimmerigen Phyllitdecke ein ca. 0·40 m starkes linsenförmiges *Anthracit*lager aufgeschlossen worden ist mit einem beobachteten Einfallen von 60—70° nach WNW.

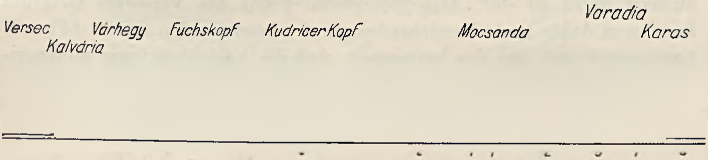
Gleichfalls in überkippter Stellung befinden sich die aus glimmerigem Phyllit, feinkörnigen Glimmerschiefern und phyllitischem Gneis bestehenden kristallinischen Schiefer bei Oravicza und Csiklova, wie man dies an der von Oravicza nach dem letzteren Orte führenden Straße beobachten kann.

4. Das Verseczer Inselgebirge.

Nach der Besichtigung des Németbogsán-Oraviczaer Phyllitzuges erschien es wünschenswert auch mit den kristallinischen Schiefern des von Majdán und Oravicza W-lich gelegenen Verseczer Inselgebirges näher bekannt zu werden. J. Halaváts (1882) versetzte den W-lichen Teil dieses Gebirges bis Kis-Szredistye in die mittlere Gruppe (J. Böckh's) die übrige O-liche Partie dagegen in die obere Gruppe, wobei er ausführte, daß in dieser Hälfte bereits Phyllite und Chloritgneise auftreten. Bei meinen Neubegehungen legte ich namentlich auf den O-lichen Teil das Hauptgewicht und besuchte bei dieser Gelegenheit die Szolcsicza, Füzes und Korkán-Gräben, ferner die Täler Mocsanda und Szelcsovec, weiterhin durchstreifte ich das Haupttal bei Varadia, ebenso wie das Purkártal N-lich von dieser Gemeinde. Hierauf besichtigte ich das Vrelatal S-lich von der Gemeinde Markovec, ferner die Umgebung der Gemeinde Kis-Szredistye, den 641 m hohen Kudriczer Kopf und schließlich noch das W-liche Ende dieses Gebirges bei der Stadt Versec. Als Endresultat aller dieser Begehungen hat sich ergeben, daß das ganze Gebirge zu einem Typus der kristallinischen Schiefer nämlich zu den *unteren*

Glimmergneisen und Glimmerschiefern (J. BÖCKH's mittlere oder II. Gruppe) gehört. Höchstens kann man bemerken, daß am W-lichen Ende die Gneisvarietäten, am O-lichen hingegen die Glimmerschiefer die vorwiegenden Gesteine bilden, und anscheinend ist es dieser Unterschied, welcher auf der HALAVÁTS'schen Karte zum Ausdrucke gekommen ist.

Der W-liche Teil des Gebirges besteht vornehmlich aus *Augengneisen*, oder aber aus geschichtet-schieferigen intrusiven *porphyrischen Granitmagmen*, die aber von dieser Hauptvarietät an alle Stufen der Pressung erkennen lassen. Bei Kis-Szredistye kommen gänzlich ausgewalzte Plattengneise vor, in denen man bloß sporadisch einzelne Karlsbader Orthoklaszwillinge beobachten kann. Am Kudriczer Kopf dagegen, sowie noch weiter nach O fangen dann die *Glimmerschiefer* an häufiger aufzutreten, namentlich im Füzesgraben der Gemeinde Szolcsina. In den obersten Wasserrissen (Korkana) liefert ebenfalls Glimmerschiefer das



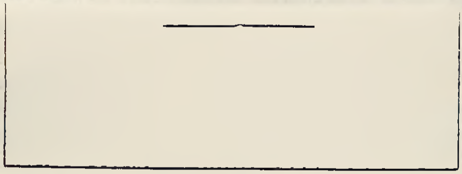
Figur 6. Die glimmerigen kristallinischen Schiefer (I. Gruppe) des Verseczer Inselgebirges.

1 = Augengneis, schieferiger porphyrischer Granit; 2 = Glimmergneis und Glimmerschiefer; 3 = Amphibolit; 4 = pontische Schichten; 5 = Alluvium.

vorherrschende Gestein. In dem von hier O-lich folgenden Szelcsovectale finden wir *Granaten* führenden *Glimmerschiefer*, ferner solche mit *Turmalin* und *Staurolit*, also mit all den Akzessorien, die für diese Gruppe bezeichnend sind. Gleichzeitig treten jedoch auch *injicierte Glimmerschiefer* Gneisvarietäten, ja sogar ungefähr in der Mitte des Grabens, sowie ferner an dessen unterem Ende, also zweimal typische *Augengneise* auf, welche an der letzteren Lokalität durch einen ziemlich großen Steinbruch gut aufgeschlossen sind. Interessant sind ferner im Tale von Varadia die grobkörnigen glimmerigen Gneise, die glimmerigen Perlgneise, letztere mit *Pegmatitgängen*, einzelnen *Quarzgängen* und schließlich etwa 3 km N-lich von der Gemeinde an der Gabelung des Tales ein prächtiger *granatenführender Amfibolit*, welcher ein zwischen die Glimmergneise eingebettetes 10—12 m starkes Lager bildet. Das zähe Gestein desselben wird zu der gegenwärtig in Bau begriffenen Straße Varadia—Szolcsina als Beschotterwegsmaterial verwendet und daher steinbruchsmäßig ausgebeutet.

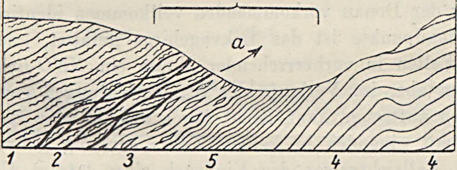
rechten Flußufer glimmerige phyllitische Gneise mit einem Einfallen nach O, resp. OSO unter 85°. Hier an dieser Stelle sind die kristallinischen Schiefer nicht überkippt, sondern bloß steil, nahezu saiger aufgerichtet.

Von Szászkabánya eilte ich — nachdem ich auch der Besichtigung der von J. Böckh entdeckten dortigen Triaskalke einen Tag gewidmet habe — weiter ins Radimnatal, welches so ziemlich in der Mitte des Lokvatales eingeschnitten ist. Von dem dortigen Sedimentzugrande ausgehend schritt ich in W-licher Richtung entlang des ebenfalls hoch angestiegenen Baches auf einem ziemlich guten Waldwege, auf dem nächstens eine Holzbahn geführt werden wird, bis zu dem neuen Tunnel, welchen die Österr. Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft zwischen 1907—1913 aus dem Radimnatal hinüber ins Micostal durchstossen ließ. Auf diesem Wege



Figur 7. Schichtenserie O-lich von Ujmoldova im Deutschen Tale.
1 = Phyllitische Glimmerschiefer; 2 = Ausgewalzte Zone der phyllitischen Glimmerschiefer; 3 = ausgewalzter permischer Sandstein; 4 = Tithonkalk; 5 = stark ausgewalzte Zone des Tithonkalkes.

geht dann die Holzexploitation hinüber ins Neratal zunächst bis Fehértemplom, resp. mit der normalspurigen Bahn bis nach Temesvár. Der Tunnel liegt 3 km vom Sedimentzuge in westlicher Richtung ab und habe ich auf dieser ganzen Strecke bei einem konstanten NNO-lichen Einfallen eine wiederholte Faltung der kristallinischen Schiefer mit leicht gegen O geneigten Faltenscheiteln beobachten können. Ihr Gestein besteht vorwiegend aus phyllitischen Glimmerschiefern, Glimmerschiefern, chloritischen Schiefern und endlich im Tunnele selbst aus grünen Schiefern. Auf dieser Profillinie sind daher die *phyllitischen Schiefer* abermals gegen die von ihnen O-lich liegenden Sedimente zu umgekippt und dieses Verhältnis erwies sich von hier aus bis hinab zur Donau, als ein Konstantes. Die Überkippung konnte ich im weiteren Verlaufe auf der zum Baronertale hinüber leitenden Sattelhöhe an den dortigen Phylliten (19^h 40—50°), ebenso wie auch weiter unten entlang des ganzen Tales bis nach Ujmoldova beobachten. Die beiden Hauptgässen dieses Ortes


a
1
2
3
5
4
4

liegen auf dem Terrain der kristallinischen Schiefer und namentlich ist es das OSO-liche „Deutsche Tal", welches in die tektonischen Verhältnisse des Grundgebirges den besseren Einblick gewährt. Hier können wir am rechten Talgehänge ein 35—55°-iges Einfallen nach WNW beobachten, resp. im Bachbette ein 30°-iges gegen WSW und hier an diesen beiden Stellen kann man die Überlagerung der glimmerschieferartigen Phyllite über die ausgewalzten Liasquarzite und die zu einer schmalen Zone ausgequetschten schwarzen Tonschiefer, resp. über die ebenfalls stark lamellierten Jurakalke wahrnehmen, die alle in den erwähnten Richtungen unter beiläufig 40° einfallen.

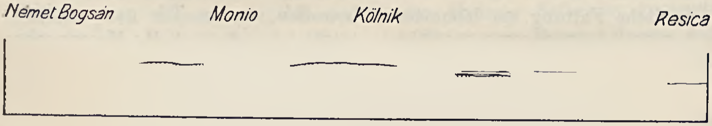
Die kristallinischen Schiefer des Lokvagebirges gehören nach all dem Erwähnten entschieden zur oberen *phyllitischen Gruppe* (J. Böckh's III. oder obere Gruppe) und in dieser Hinsicht sind die am O-lichen Kontakte der Lokva befindlichen mit den zwischen Báziás und Ujmoldova entlang der Donau vorkommenden vollkommen identisch. Von tektonischem Standpunkte ist das Lokvagebirge gefaltet, und weisen die zahlreichen Falten in vorherrschender Weise ein *NNO-liches Streichen* auf. Nachdem aber im Verlaufe der Streichrichtungen gewisse Schlangenwindungen auftreten, kann leicht durch die auf eine Karte eingetragenen und mit einander in keinen Zusammenhang gebrachten Streichungs- und Fallrichtungen der Eindruck einer totalen Unregelmäßigkeit erweckt werden. J. Halaváts (1880) hat die kristallinischen Schiefer dieses Gebirges von petrographischem Standpunkte richtig aufgefaßt, in Bezug auf ihre Tektonik aber gab er im Allgemeinen bloß ihr „NW-liches Einfallen unter 25—35°" an. Man erkennt aber (z. B. im Radimnatale), daß die Schiefer dieses Gebirges wiederholt Falten werfen, deren Scheitel gegen O etwas überkippt erscheinen.

6. Über der Verhältnis der W-Krassószörényer kristallinischen Schiefer zu einander, sowie gegenüber den Sedimenten.

Die im W-lichen Teile des Krassószörényer Mittelgebirges auftretenden kristallinischen Schiefer gehören entschieden zwei Gruppen an, u. zw. 1. der Gruppe der *Glimmergneise und Glimmerschiefer* und 2. jener der *Phyllite.*[1]) Dieselben entsprechen nach der älteren J. Böckh'schen Auffassung der mittleren (II.) und der oberen (III.) Gruppe. Die Glimmerschiefergruppe bildet im Krassószörényer Komitate die am weitest

[1]) Dr. Fr. Schafarzik: Reambulation im Jahre 1909 in den östlichen Karpathen und im Krassó-Szörényer Mittelgebirge. Aufnahmsberichte der k. ung. geol. Reichsanstalt für 1909. Budapest, 1911. p. 81.

gegen W zu vorgeschobenen Ausläufer des Gebirges (Buziás, Versecz), trotzdem aber bemerkt man, daß ihre Schichten nicht gegen das Alföld, sondern in entgegengesetzter Richtung gegen des Krassószörényer Mittelgebirge zu einfallen. An den beiden erwähnten Stellen entsprechen sie dem O-lichen (SO-lichen) Flügel einer Antiklinale, welcher an der Oberfläche stehengeblieben ist, während die W-lichen (NW-lichen) Flügelteile abgebrochen und zur Teufe des Alföldes abgesunken sind. Es ist dies jene Bruchlinie, welche als westlichste der im Allgemeinen NNO—SSW-lichen Krassószörényer Brüchen die Fortsetzung jener Cvijić'schen Störungszone bildet, welche im Halbbogen gekrümmt quer über den Balkan (Saloniki, Vardar, Kumanovo, Moravatal) bis an die Donau heranreicht. Es ist dies zugleich jene Gegend, die durch ihre Seismicität die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat (Schafarzik). In dem gegen W weniger vorspringenden Lokvagebirge haben wir selbst an deren W-Rande



1 = Phyllit, grüner Phyllit; 2 = phyllitische Glimmerschiefer; 3 = Injizierte phyllitische Schiefer, sämtlich der oberen (II) Gruppe angehörig; 4 = Karbonkonglomerate; 5 = Tithonkalk; 6 = Mediterraner Sand und Schotter; 7 = Alluvium.

die Schiefer der tieferen glimmerigen Gruppe nicht auffinden können, trotzdem ist es aber wahrscheinlich, daß sie hier dennoch vorhanden sind, jedoch zur Tiefe gesunken sind und durch das Pleistocän der Deliblat verdeckt wurden.

Während die Angehörigen der Glimmerschiefergruppe am Skamien bei Buziás und noch auffallender im Verseczer Inselgebirge einfach bloß gegen SO zu (u. zw. im letzterem ziemlich steil) einfallen, ohne namhaftere Faltungen, sind die phyllitischen Schiefer der Németbogsán—Oraviczaer Zone *gefaltet.* Und in analoger Weise verhalten sich auch die Phyllite der Lokva. Die Kämme dieser Falten sind gegen O (OSO) zu überkippt. Die Kontaktfläche der Phyllitzone mit dem W-lichen Sedimentzuge ist gleichfalls eine gegen O zu überkippte Ebene, infolgedessen die kristallinischen Schiefer auf der ganzen Linie mit geringer Ausnahme beinahe durchwegs als gegen O zu überstürzt bezeichnet werden können. Zugleich aber muß auch eine gewisse Überschiebung konstatiert werden,

Montmorrilonit. Umgebung von Körpa (?) (Kom. Krassószörény).

SiO_2	48·65%
Al_2O_3	19·90 „
Fe_2O_3	0·94 „
FeO	0·50 „
TiO_2	0·16 „
CaO	1·87 „
MgO	3·39 „
MnO	Spuren
K_2O	0·10%
Na_2O	0·22 „
H_2O (bei 110° C) . . .	17·40 „
Glühverlust	7·80 „
Zusammen:	100·93%

Sammlung des Herrn Geologen Dr. A. Vendl:

Die qualitative Untersuchung der nächst dem Velenczeer See vorkommenden Salzeffloreszenz hat gezeigt, daß diese in ihrer Hauptmasse aus Na_2SO_4 und $CaCO_3$ besteht, wozu noch etwas Fe und Mg hinzutritt.

Alunitischer Quarzit, Nadap, bei der Kirche (Kom. Fejér). Bestimmung der Alkalien.

K_2O	2·67%
Na_2O	1·01 „

Aplit.

Székesfehérvár, Gemeinde-Steinbruch.

SiO_2	77·65%
TiO_2	Spuren
Al_2O_3	12·83%
Fe_2O_3	0·10 „
FeO	0·29 „
MnO	0·05 „
CaO	0·25 „
Na_2O	3·16 „
K_2O	5·54 „
H_2O (bei 110° C) . . .	0·05 „
Glühverlust	0·39 „
P_2O_5	Spuren
Zusammen:	100·31%

b) In den Nordwestkarpathen.

7. Reambulation in den Nordwestkarpathen.

Von Dr. Ludwig v. Lóczy.

Wie im Direktionsberichte begründet wurde, erschien es nicht zeitgemäß die Berichte über die diesjährigen Reambulationen in den Nordwestkarpathen vollinhältlich zu publizieren. Es würde dies in nächster Zukunft viel Berichtigungen nach sich ziehen. Indem wir also die Publikation der gehaltvollen, jedoch noch der Ergänzung bedürftigen Berichte auf eine Zeit verschieben, wo die Reambulationen schon beendet oder doch bereits vorgeschrittener sind, will ich hier nur einen kurzen Auszug aus denselben mitteilen.

*

Die Reambulation wurde unter der Leitung bezw. Mitwirkung von Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy, Sektionsgeologen Dr. A. Liffa, der Geologen I. v. Maros, Dr. Z. Schréter, Dr. K. Roth v. Telegd, Dr. V. Vogl und Dr. A. Vendl begonnen. Mit Ausnahme von I. v. Maros, der den ganzen Sommer in den Karpathen verbrachte, konnten die staatlichen Geologen nur wenige Wochen zum Studium des neuen Arbeitsgebietes verwenden, um unsere externen Mitarbeiter, zumeist Anfänger in die Aufnahmsarbeiten einzuleiten. Ich selbst habe im Monat August und September das ganze in Arbeit genommene Gebiet bereist, indem ich die Mitarbeiter der Reihe nach besuchte. Den Gebirgsgruppen nach geordnet erstatte ich hierüber im folgenden Bericht.

Im Weißen Gebirge, im Berezo-Nedzo-Gebirge und in dem Gebiete von Miava—Vágujhely begann unter der Leitung des Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy, Piaristenprofessor Dr. B. Dornyai zu arbeiten, doch mußte er seine mit schönen Erfolge begonnene Arbeit krankheitshalber alsbald abbrechen. An seine Stelle trat cand. geol. L. v. Lóczy jun. aus Zürich, aus dessen Berichte folgendes hervorgehoben sei.

Auf dem „Zahorje“ genannten abradierten Dolomitplateau, am NW-lichen Fuße der Kleinen Karpathen, bezw. des Weißen Gebirges

Molekularprozente:

SiO_2	83 97%
Al_2O_3	8 18 „
FeO	0·35 „
MnO	0·05 „
CaO	0 29 „
Na_2O	3 33 „
K_2O	3·83 „
Zusammen:	100 00%

Biotitamphibolandesit.

An der NW-lichen Seite der von Nadap (Kom. Fejer) nach Sukoró führenden Straße.

SiO_2	58·53%
TiO_2	0 36 „
Al_2O_3	17·56 „
Fe_2O_3	3 38 „
FeO	2 82 „
MnO	0·17 „
CaO	5·95 „
SrO	0·14 „
BaO	0 11 „
MgO	1 96 „
K_2O	2·59 „
Na_2O	2·74 „
H_2O (bei 110° C)	0·31 „
Glühverlust	3 23 „
P_2O_5	0·16 „
Zusammen:	100 01%

wurde ein langer, schmaler Zug von Lunzer Sandstein und in dem Dolomit an die Raibler Fossilien aus dem Bakony erinnernde Bivalvenreste entdeckt.

In der Umgebung von Berezo lieferte die über Trias und Jura transgredierende Gosaustufe viel Fossilien. Die Klippenzüge zwischen Berencsvaralja (Szobotiszt), Miava, Morvalieszkó, Nemespodrágy erscheinen durch NE—SW-liche und NW—SE-liche Brüche gestört, an denen sie auch Verschiebungen erlitten. Auch die dieselben umgebenden Gosauschichten haben geringere schuppenförmige Dislokationen erlitten. Das ihnen horizontal auflagernde Eozänkonglomerat, der Grobkalk und Sandstein (Magurasandstein) sind in ihrer ursprünglichen Lagerung bereits kaum gestört worden. Das eozäne Konglomerat führt nebst kleineren Rollstücken größere Granit-, Melaphyr-, grobporphyrische Diabas- (?) Gerolle und große eckige Kalksteinblöcke. Die Herkunft dieser Exotika erheischt noch ein eingehendes Studium. Der nächste Punkt, wo Melaphyr, Diabasporphyrit und Granit vorkommt, sind die Kleinen Karpathen, die Gerolle der letztgenannten Gesteine dürften also von hier stammen. Bei dem Transport der Erratika, besonders der großen Blöcke könnte man auch an eozäne Glazialerscheinungen denken.

Der Triaskalk von Dachsteintypus des Nedzo-Gebirges erstreckt sich in einer regelrechten Antiklinale gegen Vágujhely, wo die Anhöhen staffelförmig abradiert mit weithin sichtbaren Peneplains auf das Vágtal herabblicken.

Am rechten Ufer der Vag verbrachte Dr. V. Vogl zwei Wochen in dem Klippengebiet zwischen dem Vlára-Tale und der Kisuca. Die malerischen Kalkklippen bestehen vornehmlich aus hell rosenfarbenem, stellenweise weißgeflecktem, im Liegenden aber aus dunkelrotem mergeligen Kalkstein und kulminieren im Oroszlankő (805 m) und im Komlóhegy (Chmelova 926 m). Die Klippen werden auch von Fleckenmergel begleitet; die genaue Bestimmung der hieraus gesammelten *Aptychen-* und *Belemniten*-Reste hat zu entscheiden, ob es sich hier um Lias oder untere Kreide handelt. Aus den Kalksteinklippen gelangten bisher keine bestimmbaren Fossilien zutage.

Die Klippen werden von feinkörnigem Karpathensandstein umgeben. Sämtliche Schichten fallen gegen 21—23^h ein; sie werden von SW—NE-lichen Längsbrüchen und SE—NW-lichen Querwerfungen durchsetzt.

Am linken Vágufer an den Westlehnen des Inovecz-Gebirges wurde Univ.-Assistent Dr. L. Jugovics von Sektionsgeologen Dr. A. Liffa in die Erkenntnis der Bildungen und Gesteine eingeführt.

Im Tribecs-Gebirge, in der Umgebung von Nyitra begann Geologe Dr. A. Vendl und Bürgerschullehrer K. Somogyi die Reambulation. Vom

stratigraphischen und tektonischen Beziehung die subtatrischen Schichten der Kerngebirge mit den Klippenzügen im Vágtale, dem oberkretazischen Karpathensandstein von Gosautypus und dem flyschartigen Karpathensandstein stehen. Nicht weniger wichtig ist auch die Klärung des Verählltnisses zwischen den paläogenen, Nummuliten und andere Fossilien führenden Schichten und dem paläogenen Karpathensandstein.

Die klaren Beschreibungen von V. Uhlig im „Bau und Bild der Karpathen" sind durch die neueren theoretisch-tektonischen Untersuchungen und Annahmen getrübt worden; in seiner genialen Studie „Tektonik der Karpathen" wird bereits ein wesentlich anderes Bild von diesem Gebirge entworfen als im „Bau und Bild".

An dem großen Streite, der sich um die Tektonik der Karpathen erhob, müssen sich auch die ungarischen Geologen beteiligen. Ich hoffe zuversichtlich, daß es uns durch gewissenhafte Beobachtung und in voller Unparteilichkeit gelingen wird, auch die verwickelte Tektonik der Karpathen im Rahmen der nun begonnenen Arbeiten zu lösen.

tagetreten. Bald werden die Breccien von Triaskalk überlagert, bald erscheint wieder die Schotterterrasse, welche nun von Dyasschichten umrandet wird und nördlich vom Dorfe Kisfalu auskeilt.

Gegenüber dieser Schotterterrasse zeigt sich auch am rechten Hernádufer beim Orte Hernádszokola eine ähnliche Flußterrasse, deren Liegendes gleichfalls rötliche Dyasbreccien sind. Am Hernádufer bilden sie steile Felswände und ziehen bis zum Brodkibache hin.

Dyasbildungen lassen sich also im ganzen Hernádtale verfolgen. Bald tauchen sie unter der Triaskalkdecke empor, bald bilden sie das Liegende der zahlreichen Flußterrassen. Sie fallen stets gegen SW.

Triaskalk.

Am rechten Hernádufer haben Triaskalke eine große Verbreitung. Sie ziehen von der Haltestelle Kassahámor in südöstlicher Richtung bis zur Ortschaft Hernádszokoly und sind von hier am linken Hernádufer bis Abos zu verfolgen. Sie bilden steile, spitze Bergformen und lagern auf Dyasschichten, wie dies bei Kassahámor deutlich zu beobachten ist. Hier am rechten Hernádufer treten lichtrötliche körnige Dyasschiefer zutage und ihnen lagern konkordant dunkle Kalkbänke auf, die unter 30° gegen SW einfallen. Die rechte Berglehne des Čertovikbaches ist eine lange Strecke weit entblößt und bietet einen schönen Aufschluß.

Bei der Haltestelle Óruzsin ruht graugefärbter Kalk auf kristallinischen Schiefern und bei Nagyladna ziehen sich die lichtgraulichen Kalke des Kamenjec-Berges bis zum Flußufer herab, hier steile Wände bildend.

Grauliche Kalkmassen, niedrigere Hügel erstrecken sich von Abos am linken Hernádufer bis zur Ortschaft Kisfalu. Südöstlich vom Orte Terebő fallen sie unter 80° gegen SE. Das Liegende sind überall, wo ein Aufschluß vorhanden ist, rötliche Dyasbreccien.

Versteinerungen wurden bisher im Kalke nicht gefunden. Wir rechnen sie, wie es bis jetzt getan wurde, zur Trias.

Altalluvium.

Längs des Hernádflußes finden wir zahlreiche ausgebreitete Flußterrassen, zumeist aus Schottermassen bestehend. Sie liegen in einer Höhe von ungefähr 300 m und ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 30—40 m.

Solch' einer Flußterrasse begegnet man bei Óruzsin. Westlich von der Ortschaft zieht sie bis zur großen Flußkrümmung. Das Liegende sind Glimmer- und chloritische Schiefer. Die Mächtigkeit beträgt 30 m.

eines günstigen Sommers die tektonischen Verhältnisse dieses kritischen Gebietes zu entziffern gestatten werden.

Die allgemein bekannten Überschwemmungen und Erdrutschungen des Széklerlandes, die im ganzen Lande Aufsehen erregten, haben die orographischen Verhältnisse der Gegend so sehr verändert, daß eine neuere Kartierung unbedingt notwendig wäre. Um nichts weiteres zu erwähnen, hebe ich nur hervor, daß nächst der in die Nagybaconer Gemarkung fallenden Bardóc-tanya (Gehöft) das sandige Niveau des Galat- und Harsántó-Baches heute ungangbar ist, da es von tiefen Rissen durchfurcht

Figur 1. Sandwälle nächst der Bardóc-tanya (Gehöft.).

wird. Lokal wurden durch Abrutschung der Hälfte des ganzen Hügels mächtige, steile Sandwände entblößt und unglaublich steile Wälle mit 2—3 m^2 oberem Kulturboden ragen zum Himmel empor (s. Fig. 1).

Bei allem Malheur hatte ich so viel Glück, daß sich formell vor meinen Augen jene großartigen geologischen Vorgänge abspielten, die im Stande waren in einigen Tagen das äußere Gepräge der Gegend zu verändern.

Das ganze Gebiet — ausgenommen das aus Sandstein bestehende Grundgebirge — war in Bewegung und ist es vielleicht auch heute noch.

Durch die nach einander erfolgenden Abrutschungen kamen die Vorhügel zustande, wie man das am rechten Ufer des Köpec-Baches, von

W. Luh.

der Mündung des Forras-Baches einige Schritte weiter aufwärts in typischem Beispiel sehen kann. Dieser junge, nach abwärts stufenförmig verlaufende Vorhügel verrät auch äußerlich schon seine Entstehung. Das beim Höhenpunkte 601 m in NW—SE-licher Richtung gelegte Profil (s. Fig. 2) rechtfertigt vollkommen die orographischen Verhältnisse. Die dem oberen Horizont des Andesitsandes (1) eingelagerte, ca 1 dm dicke schlammige, fest zusammenstehende, mit Ostracoden erfüllte Tuffbank (2) folgt bis zur Talsohle hinab — die bereits aus Ostracoden-Ton besteht (3) — den durch Abrutschung entstandenen kleinen Terrassen.

Da diese aber mit der Zeit denudiert werden, verlieren sie ihren stufenförmigen Charakter, wie das schon bei den meisten der Fall ist und dann läßt sich ihre Entstehung nur mehr auf geologischem Wege nachweisen.

In den oberen Abschnitten der Bäche werden die Ton- und Sandschichten der Durchnässung zufolge zu einer breiartigen rutschigen Masse, nach deren Abreissen und Abtragung amphiteaterförmig ausgehöhlte Talkessel entstanden, ja auch heute entstehen, wie beispielsweise im Suvadás-Bach zwischen Köpec und Miklósvár, der auf der Karte nicht näher bezeichnet ist. Als auf diese Weise entstanden können wir von den größeren auch die Becken von Bodos und Szárazajta annehmen.

Diese Rutschungen bewirkten, daß die Kohlenflöze, aus ihrer ursprünglichen Lage herausgebracht, in geringerem Maße Staffelbrüche zeigen. Auf diese hin sagen z. B. in der Baróter Grube die Arbeiter, daß „die Kohle springt“. Eben darum muß man dann beim Abmessen der Schichten mit recht großer Behutsamkeit gehen.

Am Aufbau des von mir aufgenommenen Gebietes nimmt als Grundgebirge der *Karpathensandstein* teil, der durch aus Schiefertonen und Kalkmergeln bestehende Schichtgruppen in Bänke gesondert ist. Den *obersten Horizont* nimmt überall das kristallinischen Schieferschutt reichlich enthaltende Konglomerat ein. Der Sandstein führt an mehreren Stellen haselnuß-, nuß- und fingergroße Markasitdrusen, die nach ihrer Verwitterung Höhlungen zurücklassen und auf diese Weise fand ich zufällig unter den Gerollen der Lőrincpuszta auch ein durchlöchertes beilartiges Gerolle, das man leicht als prähistorischen Fund betrachten könnte. Ebendort fand sich auch ein schönes Karneolstück, welches, wie es scheint, aus dem Konglomerat herausfiel.

Eruptivgestein fand sich an zwei Stellen meines Aufnahmsgebietes. Der eine Eruptivgang ist der Ligettető beim Bade Málnás, der aus Hypersthen führendem Augitandesit besteht. Da er sich leicht bearbeiten läßt, wird er als vorzüglicher Baustein weit verführt. Der mit seinem

Molekularprozente:

SiO_2	63·65%
TiO_2	0·41 „
Al_2O_3	11·33 „
FeO	5·77 „
MnO	0·07 „
CaO	8·40 „
SrO	0·11 „
BaO	0·05 „
MgO	6·31 „
K_2O	1·14 „
Na_2O	2·76 „
Zusammen:	100·00%

Aplit.

Vom Ördöghegy, südlich von Sukoró (Kom. Fejér).

SiO_2	77·47%
TiO_2	0·01 „
Al_2O_3	12·62 „
Fe_2O_3	0·50 „
FeO	0·59 „
MnO	0·03 „
CaO	0·12 „
MgO	Spuren
Na_2O	2·23%
K_2O	4·88 „
H_2O (bei 110° C)	0·24 „
Glühverlust	1·55 „
P_2O_5	Spuren
Zusammen:	100·24%

1. Zuoberst befindet sich eine graue, mit *Ostracoden*[1]) erfüllte, fest zusammenhaltende Tonschichte mit *Quercus-* und *Ulmus*-Blattresten.

2. Andesit-Sand, der mit Petrefakten (*Bythinia, Neritina, Planorbis, Dreissensia* etc.) erfüllte Mergelblöcke an mehreren Punkten in sich schließt; diese Blöcke sind limonitisch, zum Teil aber von kohlensaurem Kalk durchsetzt. Südlich vom Höhenpunkte 601 m. am rechten Ufer des Köpec-Baches und auch bei der Mündung des Ágozat-Baches (NE vom Höhenpunkt 569 m) treten kleine konglomeratische Andesittuff-Felsen zutage.

Ungefähr die Mitte des Andesitsandes durchschneidet eine dünne, mit *Limnocardium Fuchsi* NEUM. reichlich erfüllte, gelbe Mergelschichte und diese gelangt auch sowohl im Tale des Köpec-Baches, als auch in jenem des Súgó- und Ágozat-Baches zutage.

Sehr interessant ist, daß im oberen Laufe des Csihányos-Baches an einer Stelle ein Teil des Andesitsandes erodiert wurde, so daß nach dem Ostracoden-Ton das Schuttgehänge des Grundgebirges entblößt ist.

3. Unter dem Andesitsand folgt der von den Bergleuten Schmetterlings-Schiefer genannte graue und gelbe, zähe zusammenhaltende Ton, der außer *Limnocardium Fuchsi* NEUM. auch Blattreste reichlich enthält. Die untere Partie dieses bildet eine dünne, weiß gefärbte und *Bythinien* reichlich enthaltende Schichte, welche zugleich auch das unmittelbare Hangende der Kohle ist. Diese Schichte nennen die Bergleute ihrer weißen Farbe wegen Kreide.

Im mittleren Laufe des Köpec-Baches ist im Bachbett das ca. 10 m mächtige Kohlenflöz aufgeschlossen, welches die vorzügliche Fundstätte sehr vieler Wirbeltiere war. Das Liegende bildet der 1 m mächtige gelbe, fest zusammenhaltende kalkige Mergel, den man vielleicht auch Rhizomen-Mergel nennen könnte, weil er mit den verkohlten Rhizomen von Sumpfgewächsen ganz erfüllt ist. Außerdem sind in ihm die Blätter und Früchte des *Potamogeton,* sowie auch zusammengepreßte *Planorben* häufig. In der neuerdings eröffneten Fenyves-Grube gelang es mir das Liegende noch weiter abwärts kennen zu lernen, welches aus den wechsellagernden Schichten des muskovitischen grauen Quarzsandes und des durch die Rutschungen eine mosaikartige Struktur aufweisenden, gestreiften grauen Tones besteht.

Wenn wir das Tal des Köpec-Baches verlassen und uns gegen Miklósvár hin begeben, sehen wir im ganzen gleichfalls eine dieser Rei-

[1]) Ostracoden finden sich verstreut zwar in jedem Horizont, in so auffallend großer Menge aber nirgends.

genommen, wovon man aber heute nur mehr die verstürzten Spuren sieht. Hier gelang es mir zahlreiche Blattabdrücke von *Quercus, Ulmus* und *Acer* zu sammeln. Wenn wir diese Daten zusammenfassen, müssen wir hier ein Kohlenflöz von ziemlich großer Ausdehnung annehmen, dessen südliches Ende sich bereits in dem zur Gemeinde Szárazajta gehörigen Heveder-Bache befindet. Im Bette des Alsóheveder-Baches sah ich einen mächtigen Kohlenblock, das Kohlenflöz selbst aber war durch einen abgerutschten Waldteil verdeckt.

Dem Felsőheveder-Bache uns nähernd, sehen wir plötzlich das Sandstein-Grundgebirge aufgeschlossen, welches das Kohlenflöz des Felsőheveder-Baches vom Becken von Bodos wie abzuschneiden scheint. Von dem 2·5 m mächtigen Flöz ist nur ein kleiner Flanken geblieben, der übrige Teil ist weggeschwemmt und es scheint, daß beim unteren Laufe des Baches, aber noch diesseits des Sandsteindammes, das Material sich neuerdings aufgehäuft und ein sekundäres Flöz zustande gebracht hat, dessen Liegendes und auch Hangendes — wenn wir hier hievon sprechen können — die ganze Fauna des Beckens enthält. Für den Heveder-Bach ist im allgemeinen das massenhafte Auftreten von *Neritinen, Dreissensien* und *Bythinien* charakteristisch.

In der Gemarkung von **Nagybaczon** finden wir im Galat-Bach ein kleines Kohlenflöz, dessen Hangendes ein mit *Limnaeen* und *Limnocardien,* das Liegende aber mit *Anodonten* und *Viviparen* erfüllter blauer Ton bildet. Wie es heißt, entzündete sich das Kohlenflöz vor 40—50 Jahren und dem 10 Jahre hindurch dauernden Brand zufolge brannte auf einem ziemlich großen Terrain das Hangende zu rotem Ziegel. Das Flöz selbst fällt nach 21^h unter 24^0 ein und da es eine von den übrigen abweichende Fauna führt, stammt es jedenfalls auch aus einer anderen Zeit.

Ein zweites kleineres Kohlenflöz ist in einem Seitenast des gegen Kisbaczon fallenden Súgó-Baches durch den Bükkös-Bach in 2 m Mächtigkeit entblößt. Sein Hangendes bildet blauer Vivianit führender Ton. Zwischen den Kohlenschichten sind verdrückte *Planorben* zahlreich. Ungefähr eine Fortsetzung dieses ist auch das im Bette des Súgó-Baches in ca 20 m Länge — großenteils in der Streichrichtung — aufgeschlossene Kohlenflöze, welches indessen viel eingeschwemmten Schutt enthält (unter diesem fand ich auch die äußere stachlige Hülle einer *Aesculus*-Frucht, desgleichen auch einen riesigen *Helix,* der mit *H. Brocchii* May. übereinzustimmen scheint).

In der Gemarkung von **Szárazajta** findet sich neben der Kakucsi-Mühle ein erwähnenswertes Kohlenflöz. Dieses ist durch die Bäche Kincses und Bánya genügend gut aufgeschlossen.

Übereinander sind hier eigentlich zwei Flöze vorhanden, von denen das obere, 1·5 m mächtige, unter 5° nach Süden einfällt, das darunter befindliche, welches von dem vorigen durch eine 3 dm starke, an *Viviparen* reiche Tonschichte geschieden ist, nicht in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist, aber viel mächtiger zu sein scheint, als das obere.

Charakteristisch für dieses Vorkommen ist das Auftreten der *Viviparen, Melanopsiden* und *Dreissensien* in riesiger Menge, ja über dem mit Viviparen und Melanopsiden erfüllten Kohlenhangend findet sich in ca 10 m Mächtigkeit auch der *Ostracoden* führende Ton.

Dieses Becken ist geologisch eigentlich mit jenem von Középajta in Zusammenhang, während es von jenem von Szárazajta durch das die Südseite des Kakucsiliget bildende Sandstein-Grundgebirge abgeschnitten wird.

Der typische Aufschluß des Beckens von Szárazajta selbst ist der mit dem Köpec—Miklósvárer Fußweg parallel laufende Graben von Miklósvár, der auf der Karte nicht näher benannt ist und wo der gefaltete, mit *Limnocardium Fuchsi* NEUM. erfüllte Ton mit dem *Dreissensien* und ein kleineres *Limnocardium* (?) enthaltenden Sand, der lokal 2—10 dm starke Sandsteinbänke einschließt, abwechselt. Im Sand fand ich auch einen Fischwirbel. Der Sandsteingrenze uns nähernd, sehen wir oben fast am Waldrand sehr schön die Spuren des transgredierenden Binnensee's.

Die Lehne des Sandsteinabriebes ist mit Mergelkonkretionen erfüllt und hierüber folgt in 1 m Mächtigkeit Steinkerne von Dreissensien führender Mergel, der dann vom Muskovit führenden Quarzsand in diskordanter Lagerung überdeckt wird. Diese Sandmasse sehen wir in charakteristischem Aufschluß am Baczoner Berg neben dem alten Weg (Figur 3), wo man trotz der Faltungen der unteren Schichten die in den oberen Lagen unverändert genug verbliebene Lagerung beobachten kann.

Unter dem 1 m starken Humus (*a*) lagert ein halber Meter mit Mergelkonkretionen erfüllter Geröllschutt (*b*), dem fast 1 m starker, durch seine weiße Farbe schon von ferne auffallender, Dreissensien enthaltender Mergel (*c*) folgt. Weiter abwärts sieht man den schon vorher erwähnten Sand mit einer Schichtung von 1 dm Stärke (d′ d″), mit schlecht erhaltenen Fossilien (*Dreissensien* und kleinere *Limnocardien*). Dazwischen kommen auch dünne (1—2 dm) Sandstein-Einlagerungen vor (*e*).

Überhaupt sind die Dreissensien und auch die Congerien so charakteristisch für das Becken von Szárazajta, daß sie sich mit ihrem massenhaften Auftreten auch schon auf den Ackerfeldern verraten, massenhaft sind sie namentlich am Wegeinschnitt beim Friedhof vorhanden.

Középpajta. Dieser in der Literatur bisher ganz unbekannte Aufschluß ist als Verdienst dem Bergdirektor Géza Hoffmann zuzuschreiben, der das Kohlenflöz nächst dem Kakas-Bach nördlich des Höhenpunktes 574 m bei der Einmündung des Székes-Baches mit einem Stollen eröffnete und die Ausdehnung des Flözes mit vier Bohrungen auf einem Terrain von ungefähr 20 Hektaren auch feststellte.

Die Lagerungsverhältnisse stimmen mit jenen der übrigen vollkommen überein. Wir haben es mit einem Gehängeschutt-Sandsteinbecken zu tun (Fig. 4, No. 6, 7), das von den jungen Ablagerungen bedeckt (ausgefüllt) wurde.

Das Kohlenliegende bildet auch hier der typische schwarze Ton mit den zusammengepreßten Planorben (8). Das Kohlenflöz (4) ist 2 m mächtig und fällt nach 3^h unter kaum 5° ein.

Die auf die Kohle bezüglichen Daten sind nach der an der kgl. ung. chemischen Landesanstalt am 6. Okt. 1911 durchgeführten Analyse die folgenden:

C	=	33·58 %
Gesamter H	=	2·73 „
Disp. H	=	1·24 „
S	=	3·63 „
O und N	=	11·89 „
Feuchtigkeit	=	30·32 „
Asche	=	17·85 „
Coke	=	23·40 „
Heizwert in Calorien	=	2908 „

An der rechten Seite des Kakas-Baches kann das Flöz nur eine sehr geringe Fortsetzung haben, da man in den Gräben, in der Richtung gegen den Mihályhavas hinaufgehend (auf der Karte ist dieser, wie es scheint, mit dem Namen Farkashegy verwechselt), den Sandstein-Geröllschutt ausbeißen sieht.

Das gleichfalls 2 m starke Kohlenhangende (3) ist von den Schalen und dem Schalenabrieb von *Pisidien, Bythinia, Dreissensien* und *Pyrgula* ganz weiß gefärbt.

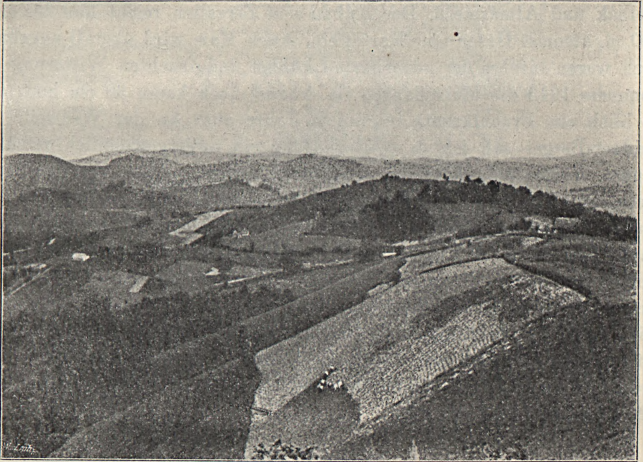
Beim Stollenmundloch sieht man unmittelbar über diesem Kohlenhangend vermutlich alluviales Schottergerölle (1), zu beiden Seiten des Kakasdomb (Hügels) aber schließen die Bäche unter diesem letzteren noch in ca 10 m Mächtigkeit überall grauen sandigen Ton (2) auf, der inzwischen mit einer 1 dm starken Sandbank abgeschnitten ist. In den Fortsetzungen dieser Schichten auf der gegen Mihályhavasa hin fallenden Seite finden sich Blattabdrücke und auch die Fischschuppe einer kleineren Ganoiden-Art fand ich hier.

läuft in dem Teil des Persányer Gebirges, welchem die von mir geologisch aufgenommene Umgebung von Volkány angehört nur 2—3 km vom Rand der Bárcaságer Ebene entfernt. Sie folgt im großen Ganzen einer NNE—SSW verlaufenden Verwerfung. Ihre Lage wird indeß auch durch den Umstand bedingt, daß die Westseite des Persányer Gebirges mehr Niederschläge empfängt als der Osten. Deshalb und auch wegen der tiefer gelegenen Erosionsbasis konnten die westlich strömenden Gewässer ihre Quellen weit nach rückwärts verlegen und konnten sich gegen Westen bedeutende Flußsysteme entwickeln; nach Osten fließen nur kurze, un-

Figur 1. Die Rumpffläche von Almásmező. (Aussicht von der Kote 929 m. westlich von Volkány gegen S.)

bedeutende Bäche. die auffallend breiten, flachen, stellenweise versumpften, gegen den oft schluchtartig engen Oberlauf scharf abgesetzten Talböden am Mittel- und Unterlaufe dieser Bäche (Fig. 1. u. 2.) (Kropfbach, Breitbach) sind wohl dadurch entstanden, daß der südliche Teil der Bárcaságer Ebene, der als gewaltiger Schuttkegel der Abflüsse des Királykő und Bucsecs aufzufassen ist, durch die Geröllmassen des Burzen- und Weidenbaches ständig erhöht wird, wodurch auch die Nebenbäche gezwungen werden, ihre Talböden aufzuschütten.

Der von der Wasserscheide östlich gelegene, durch parallele Bäche in einzelne Rücken aufgelöste Teil des Persányer Gebirges zwischen den



b) *Glimmerschiefer.* E von Holbák tritt auf eine Strecke von etwa 3 km Länge und 1 km Breite eine SSW—NNE streichende Glimmerschieferzone zutage. Es sind typische Muskovit- und Muskovit-Biotitglimmerschiefer der unteren Gruppe der kristallinen Schiefer, stellenweise granatführend. Untergeordnet treten Amphibolitschiefer und Chloritschiefer auf. Die Glimmerschiefer sind in 2 NNE—SSW streichende Antiklinalzüge gefaltet. Gegen Nord und Süd verschwinden sie unter den mächtigen Sedimenten der Kreide.

2. Perm (?).

Nach Osten erscheint im Hangenden der Glimmerschiefer ein NNW streichender Komplex von Arkosen, rötlicher Quarzbreccien, rotbrauner und graugelber feinkörniger, stark zerklüfteter glimmerreicher Sandsteine wechsellagernd mit grünlichgrauen und gelbbraunen Tonmergeln. In den oberflächlich sehr stark zerklüfteten Sandsteinen und den durch Wasseraufnahme stark gequollenen Mergeln ist die Erkennung der Lagerungsverhältnisse sehr schwierig. Nach langem Suchen gelang es mir in einem frischen, tiefen Wasserriß im Holzschlage am Südhang des Walachischen Berges das östliche Einfallen dieser Schichten festzustellen (5^h unter 40^0 Neigungswinkel). Da alle Bemühungen, Versteinerungen zu finden erfolglos blieben, ist eine einwandfreie Bestimmung des Alters dieses Schichtkomplexes zur Zeit nicht möglich. Die Serie ist jedenfalls älter als die bituminösen Kalke des Hangenden, die ihrerseits wieder von Liassedimenten überlagert werden. Die petrographische Übereinstimmung mit den von Schréter aus den West-Krassószörényer Gebirge beschriebenen[1]) unteren Permbildungen veranlaßt mich diese Arkosen, Quarzbreccien, roten Sandsteine und Tone ebenfalls in die Permformation einzureihen.

3. Trias. (?)

Die roten Sandsteine und Mergel werden in bedeutender Mächtigkeit überlagert von schwärzlichen, dichten, von zahllosen weißen Kalzitadern durchzogenen, gut geschichteten, auf frischem Bruch stark bituminös riechenden Kalkstein. Die Schichten sind 5—20 cm dick, stellenweise z. B. bei Kote 607 m im Kropfbachtal in papierdünne Blättchen spaltbar. Als Zwischenlage im bituminösen Kalk beobachtete ich an dem Südabhang des Diluvialplateaus nördlich von Volkány, östlich von der nach Holbák führenden Straße in einem kleinen Steinbruch etwa 6 m

[1]) Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1910, S. 134.

stollens auf gut Glück getriebenen Querschlägen noch einige abbauwürdige Steinkohlenlinsen zu erschließen, von denen die Grube noch einige Jahre fristen kann. Bei der Unregelmäßigkeit der Lagerungsverhältnisse und dem Fehlen eines zusammenhängenden Flözes ist der Erfolg hier stets vom Zufall abhängig. Auf ein neues Aufblühen des Bergbaues ist nicht zu hoffen. Die auf der Karte 1:25.000 eingetragene, nördlich vom Concordiabergwerk gelegene Thomasgrube war nicht von Erfolg begleitet und ist längst verfallen.

Ein kleines Vorkommen von Mergel und Sandsteinen, die vielleicht dem Lias angehören, entdeckte ich noch im nordöstlichen Parallelgraben des Breitbach etwas nördlich von Kote 625 m und an der Ostseite des Kalvesrückens.

5. *Tithon.*

Nach Norden schließt sich an das Holbáker Liasvorkommen, dies überlagernd ein langgestreckter Kalkzug an, der in dem 1294 m hohen Zeidner-Berge gipfelt. Der Kalk ist von weißer bis hellgrauer Farbe, dicht oder brecciös, stark zerklüftet, so daß die Gewinnung größerer Werkstücke schwierig ist. Auf angewitterten Flächen beobachtet man zuweilen zahlreiche unbestimmbare Muschelquerschnitte. In petrographischer und physiognomischer Hinsicht stimmt der Kalk vollkommen überein mit den Kalkzügen des Schuller und Bucses, in welchen Meschendörfer[1])

Terebratula lacunosa Schl.
" *nucleata* Schl.
" *substriata* Schl.
" *biplicata* Sow.

sammelte, wonach sich der Kalk als dem Tithon angehörig erweist. In dem Steinbruch bei der Concordiagrube fand ich ein Pectenbruchstück, auf der Höhe östlich von Holbák kleine Turitellen. In den untersten Lagen des Kalkes an der Ostseite des Zeidner-Berges treten Hornsteinbänke auf.

Eine isolierte kleinere Scholle von Tithonkalk findet sich 1 km SW von Feketehalom am Rand der Burzenländer Ebene.

6. *Kreide.*

Südlich vom Kropfbachtal, sowie westlich und nördlich von Feketehalom werden die Südwest-Nordost streichenden Zonen der Glimmerschiefer-, Dyas- und Triasschichten verdeckt durch eine mächtige Serie grober

[1]) l. c. p. 72.

0—8 m tonig-lehmige Bildungen,
8—10·3 m Sand mit Grundwasser,
10·3—10·5 m Glimmerschiefer.

Der Bach floß also einst in einem um 10·3 m tieferen Niveau als gegenwärtig.

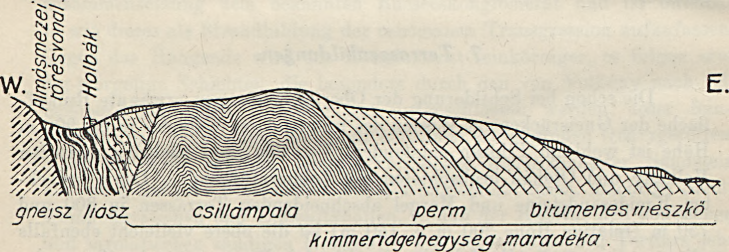
C) Tektonik.

Die wichtigste tektonische Linie des aufgenommenen Gebietes ist die erst nordöstlich, dann nördlich streichende, scharf ausgeprägte Verwerfung, die ich *Bruchlinie von Almásmező* nenne. Ich habe sie auf eine Erstreckung von etwa 10 km verfolgt und kartiert. Sie setzt an den Grenzen des aufgenommenen Gebietes, sowohl nach Süden als auch nach Norden fort.

Figur 3. Profil O-lich von Holbák bis zur Ebene der Barcaság. Maßstab : 1 : 25,000. Csillámpala = Glimmerschiefer, mészkő = Kalk, Kimmeridge-hegység maradéka = Rest des Kimm.-Gebirges, Almásmezei törésvonal = Bruchlinie von Almásmező.

Westlich von der Bruchlinie von Almásmező lagert in bedeutender Mächtigkeit Gneis mit einheitlichem nordwestlichen Einfallen, zumeist unter einem Einfallswinkel von 55° (Fig. 7). Östlich von der Bruchlinie von Almásmező treten zwischen Volkány—Feketehalom als Überreste einer vorkretazischen Gebirgsbildung Südwest-Nordost streichende parallele Züge von Glimmerschiefer, Perm und Triassedimenten zutage. Im gefalteten Glimmerschieferzug können zwei Antiklinalen festgestellt werden. Das Hangende der Glimmerschiefer bilden Arkosen, Quarzbreccien, Sandsteine und Mergel der Permformation und mit diesen konkordant lagernde bituminöse Triaskalke. Dieser Rest einer jurassischen (vorcenomanen) Gebirgsbildung ist offenbar als ein Teil des kimmerischen Gebirges, dem auch das Gebirge der Krim und Dobrudscha angehören, zu betrachten. Damit wird die Vermutung Suess,[1]) daß die Fortsetzung des

[1]) Suess: Das Antlitz der Erde III., 2. p. 22.


W.
Almásmezei törésvonal.
Holbák
E.
gneisz
liász
csillámpala
perm
bitumenes mészkő
kimmeridgehegység maradéka.

6. *Trinkwasser.* Das Wasser für die Leitung von Volkány wird durch den in stark kalkhaltigem Sandstein entspringenden Grabenast süd-südöstlich vom Lorinzberg gesammelt, der Hochbehälter befindet sich auf dem Diluvialplateau am Südwestende des Dorfes.

Im engen Talkessel der Gemeinde Holbák liegt der Grundwasserspiegel infolge der Undurchlässigkeit der tonigen Liasschichten sehr nahe der Oberfläche, die unmittelbar in der Gemeinde gelegenen Brunnen liefern daher nur ungesundes, durch organische Beimengungen verunreinigtes Trinkwasser. Einwandfrei ist das Wasser der zahlreichen Quellen der waldbedeckten Gneisberge westlich der Gemeinde, so daß die Anlage einer Trinkwasserleitung leicht möglich wäre.

II. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Keresztényfalva.

A) Morphologische Verhältnisse.

Südlich von Brassó trennt eine geradlienig nach Südwest verlaufende Bruchlinie das Brassóer Gebirge von der in 550 m gelegenen Alluvialebene. Als langgestreckter Rücken steigt steil und unvermittelt der oben plateauartig flache Rand des Gebirgsmassives empor, im Großen Hangestein 964 m im Rabenstein 1003 m erreichend.

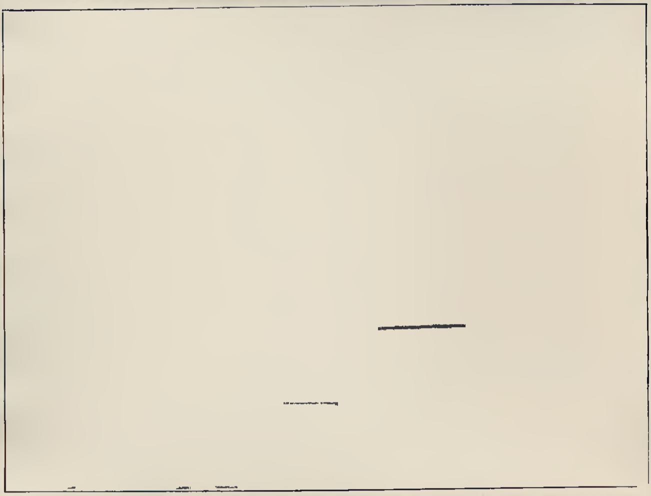
Zwischen Keresztényfalva und Bárcarozsnyó erheben sich dem Gebirgsmassiv vorgelagert niedrigere mehr-weniger isolierte Kuppen, die durch das Tal des krummen Grundgrabens, das sich nach Norden über den niedrigen Sattel des Simongrund in der breiten Talung des Freundschaftsbrunnens fortsetzt, in zwei Reihen gruppiert werden. Breiter Rücken und Dürrer Berg gehören der westlichen, Sessler Berg, Eiserner Berg, Schwarzer Berg, Großer Sattel der östlichen Kuppenreihe an, die ihrerseits durch das muldenförmige Tal des Schneebrüch und Oberen Steingrabens von dem etwa 100 m höheren Langen Rücken des Brassóer Gebirgsmassivs geschieden werden. Ersteigen wir den Langen Rücken, so sehen wir überrascht von dessen Höhe gegen Südost in 900—1000 m eine weite plateauartige von niedrigen Hügelzügen überragte teilweise versumpfte, wiesenbedeckte Fläche sich ausbreiten, die sogenannte Polana. Nach ihrer Höhenlage entspricht die Polana der Rumpfläche der Gneissrücken bei Almásmező, das pliocäne Niveau mit seinen breiten flachen Talungen und sanftgeböschten Hügeln ist hier jedoch viel besser erhalten als dort.

I. Die Zusammensetzung der Wasserauszüge von ungarischen Böden.

Laufende Nummer	Fundort des Bodens	Bezeichnung des Bodenhorizontes	Tiefe cm	Farbe des Auszuges	Elektrische Leitungsfähigkeit $\varkappa = 10^{-6}$ des Auszuges	Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Boden in Prozenten: Gesamter aufgelöster Teil	Glühverlust (organische Substanz)	Gesamter mineralischer Teil: gewogen	Gesamter mineralischer Teil: berechnet	Gesamte Basizität als HCO_3'	CO_3''	Cl'	Ca''	Feuchtigkeit des Bodens %
				I. Waldböden.										
				A) Graue Waldböden.										
1	Tenke (Komitat Bihar), gesammelt 1. XI. 1912	A_1	0—15	farblos	21·9	0·0246	0·0096	0·0150	0·0082	0·0018	—	—	0·0006	16·53
2		A_2	15—40	„	16·6	0·0240	0·0082	0·0158	0·0062	0·0018	—	—	0·0004	15·96
3		B	40—60	„	16·6	0·0290	0·0052	0·0238	0·0062	0·0024	—	—	0·0004	15·82
4		C	120—140	„	66·0	0·0480	0·0050	0·0430	0·0287	0·0108	—	—	0·0024	14·26
5	Von demselben Orte, gesammelt 7. IV. 1913	A_1	0—15	farblos	18·4	—	—	—	0·0069	0·0018	—	—	—	19·17
6		A_2	15—40	„	14·2	—	—	—	0·0053	0·0018	—	—	—	17·56
7		B_1	75—85	„	24·6	—	—	—	0·0092	—	—	—	—	18·86
8		B_2	85—100	„	30·8	—	—	—	0·0117	—	—	—	—	16·44
9		C	120—140	„	70·0	—	—	—	0·0262	0·0054	—	—	—	11·56
10	Kisunyom (Kom. Vas)	A_1	0—20	farblos	49·3	—	—	—	0·0185	0·0048	—	—	0·0010	19·33
11		A_2	20—35	„	49·3	—	—	—	0·0185	0·0048	—	—	—	18·13
12		B_1	35—50	„	42·3	—	—	—	0·0158	0·0043	—	—	0·0010	17·34
13		B_2	50—70	„	45·4	—	—	—	0·0172	0·0044	—	—	—	19·48
14		C	140—	„	63·0	—	—	—	0·0236	0·0092	—	—	0·0014	3·58
15	Nagykanizsa (Komitat Zala)	A	0—20	farblos	49·8	—	—	—	0·0187	0·0036	—	—	0·0012	18·76
16		B	40—60	„	30·8	—	—	—	0·0115	0·0018	—	—	0·0008	18·50
17		C	140—	„	35·1	—	—	—	0·0131	0·0024	—	—	0·0010	18·01
18		D	260—	„	138·4	—	—	—	0·0519	0·0406	—	—	0·0117	4·58
				B) Braune Waldböden.										
19	Karád[1] (Kom. Somogy)	A	0—20	farblos	75·6	0·0435	0·0150	0·0285	0·0283		—	Spur	0·0032	20·52
20		B	20—60	„	49·8	0·0260	0·0052	0·0208	0·0187		—	„	0·0025	17·27
21		C	60—80	„	137·1	0·0517	0·0020	0·0497	0·0515		—	„	nicht best.	11·17

[1] Der Boden von Karád ist in der Sammlung nicht enthalten, er wurde nur der Vollständigkeit wegen in die Tabelle aufgenommen. Die Böden 14 und 18 wurden in lufttrockenem Zustande untersucht.

Kohlenflöz durchzogen, dessen Mächtigkeit zwischen wenigen cm bis 1·5 m schwankt. Nach meinen Beobachtungen enthält der Lias hier ursprünglich nur ein einziges Flöz, daß manche Stollen des Kohlenbergwerkes im Tannloch scheinbar mehrere Flöze erschließen, beruht auf Schuppenstruktur. Im Hangenden des Kohlenflözes finden wir dunkelgrauen kalkig-sandigen Ton mit zahlreichen Fossilien. Herr E. Jekelius war so freundlich die Bestimmung der von mir in den Grubenaufschlüssen gesammelten Petrefakten zu übernehmen und wird die Liste derselben zusammen mit dem von ihm zusammengebrachten Material in seiner

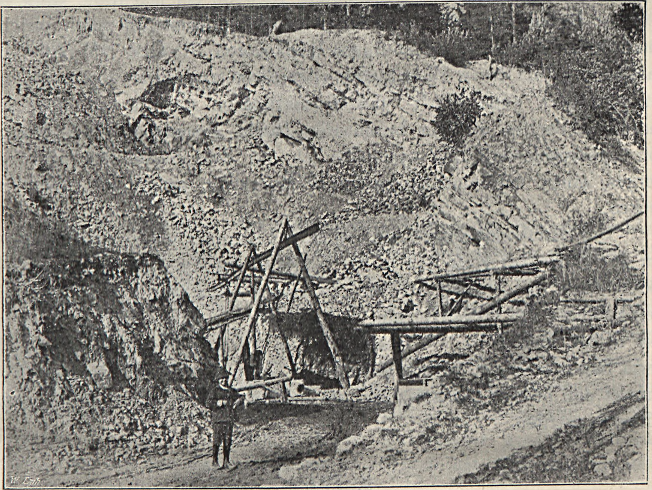


Figur 6. Der Sandsteinbruch der Zementfabrik.

demnächst erscheinenden Monographie des Brassóer Gebirges veröffentlichen. Herbich erwähnt von hier

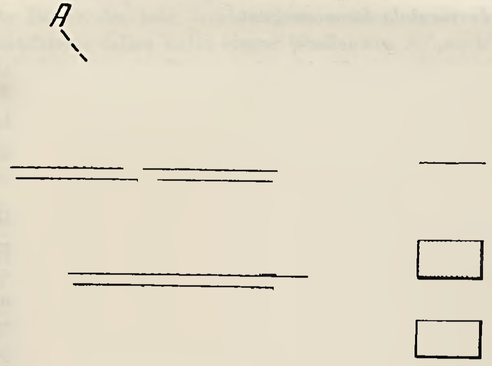
Belemnites paxillosus Schloth.
„ *breviformis* Ziet.
Pholadomya decorata Hartm.
Pecten liasinus Nyst.
Gresslya unioides Goldf.
Nucula complanata Phill.
Modiola scalprum.

Diese Arten sprechen dafür, daß die kohlenführende Serie des Keresztényfalvaer Lias den „Grestener Schichten“ des alpinen Lias entspricht.



und der Valea Sticlariei auf Tithonkalk lagernden gelben lößartigen Lehm und aus erbsen- bis haselnußgroßen Individuen zusammengesetzten Schotter, die Quarzgerölle meist durch Eisenoxyd rötlich gefärbt. Der Höhenlage der Terrasse entsprechend, halte ich diese Bildungen für Pliozän.

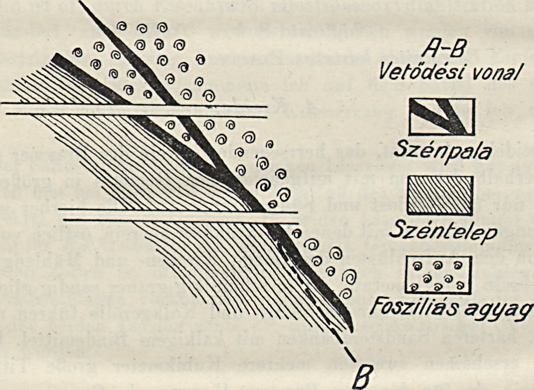
Als Rest einer zweiten, wahrscheinlich diluvialen, in 100 m relativer Höhe gelegenen Terrasse fasse ich den auf der flachen Höhe des Dürren Berges lagernden gelben Lehm mit bis nußgroßen Quarz und Glimmerschiefergeröllen auf.



Figur 7. Partie aus der Kohlengrube No. II.
Vetődési vonal = Verwerfung, szénpala = Kohlenschiefer, széntelep = Kohlenflöz, fossziliás agyag = fosssilführender Ton.

6. *Diluvium.*

Östlich von Keresztényfalva, wo die Talung zwischen Breiter Rücken und Dürrer Berg in die Ebene heraustritt, werden die Hänge von einer 5 m hoch aufgeschlossenen mächtigen rötlichen oder braungelben Lehmlage überkleidet. Auch an den Rändern der Bergzunge Kote 667 m südlich von Keresztényfalva tritt in Ziegeleiaufschlüssen gelber ungeschichteter Lehm mit einzelnen Geröllen zutage. Doch ist der Lehm hier entsprechend dem aus Kreidesandstein und Konglomerat bestehendem Untergrunde sandiger und enthält Glimmerblättchen.


A–B
Vetődési vonal
Szénpala
Széntelep
Foszíliás agyag
B

Eigentümlich ist das Verhältnis der Kreidekonglomerate zu den mesozoischen Bildungen. Abweichend von den bisherigen Autoren, bin ich zur Ansicht gelangt, daß bituminöser Kalk, Lias und Tithon wenigstens in dem von mir aufgenommenen Teil des Brassóer Gebirges, nicht unter, sondern über dem Kreidekonglomerat liegen, daß also *Trias, Lias und Tithon als Überschiebungsdecke fremden Ursprungs autochthone Kreide überlagern.* — *Die Schuppenstruktur trat als Begleiterscheinung der Überschiebung auf.* Das Einfallen der Schichten in den einzelnen Schuppen deutet darauf, daß die Überschiebung von ESE erfolgte. (Fig. 11.)

Zu dieser Auffassung bin ich durch folgende Beobachtungen gelangt:

Figur 11. Profil im Sesslergraben.

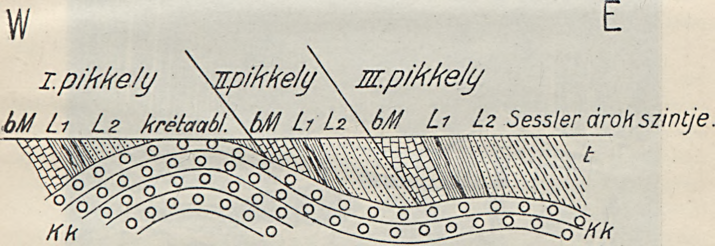
bM = bitum. Kalk, L = unt. kohlenf. Horizont (Lias), L_2 = ob. Sandsteinhorizont (Lias), Kk = Kreidekonglomerat, t = Tithonkalk, pikkely = Schuppe, Kréta abl. = Kreidefenster, Sessler árok szintje = Niveau d. Sesslergrabens.

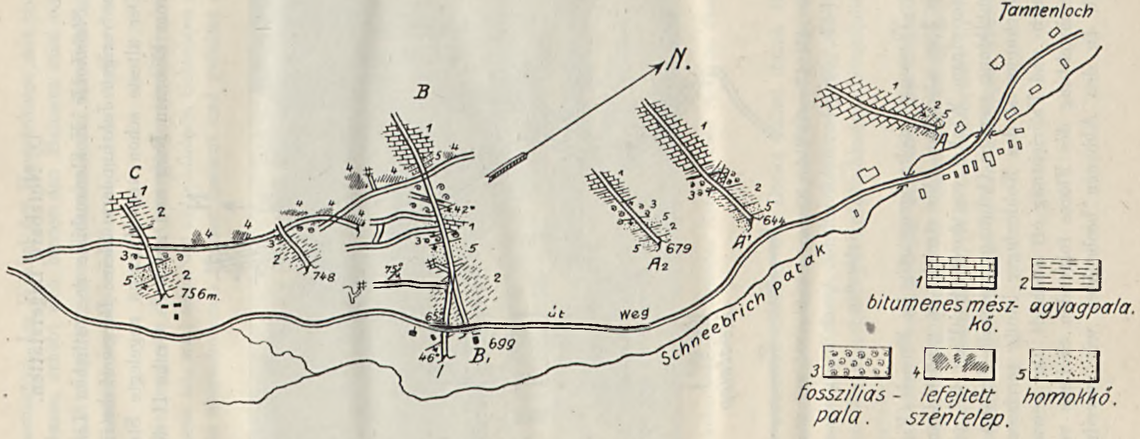
1. Im Einschnitt des Krummengrundgrabens treten südlich von Kote 757 m des Breiten Rückens an beschränkter Stelle Bänke von typischem, schmutziggrauem, feinkörnigem Kreidekonglomerat unter einem Winkel von 15° nach NW (310°) einfallend, zu Tage. Am umgezwungensten wird dies Kreidevorkommen erklärt, wenn wir es als „Fenster“ in einer Überschiebungsdecke auffassen.

2. Ein Fenster von Kreidekonglomerat unter Tithonkalk beobachtete ich auch bei der „Wieschen“ genannten Lokalität des östlichen Liaszuges.

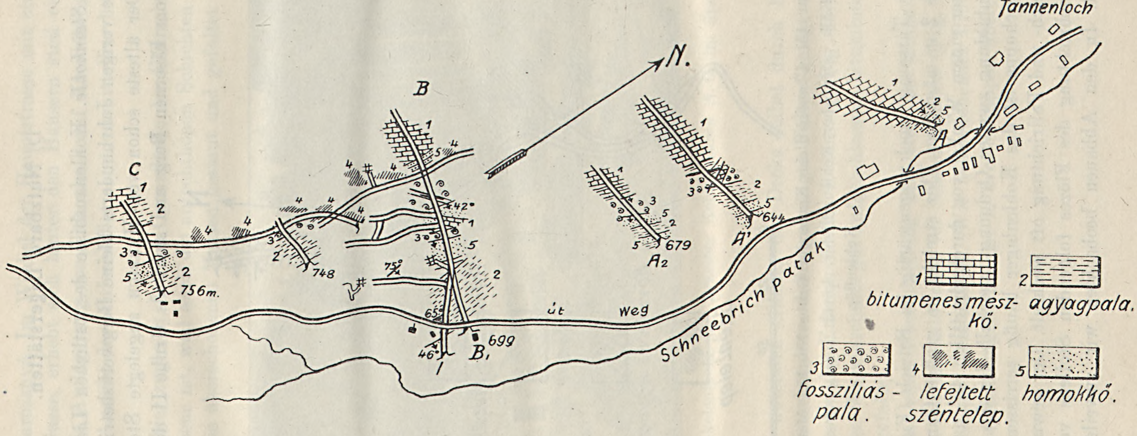
3. Im Oberlauf des Burggrundbaches östlich von Bárcarozsnyó in der Nähe von Kote 808 m erscheinen im Grabeneinschnitt Kreidekonglomeratbänke, während rechts und links davon an den Lehnen Tithonkalk ansteht.

4. Am beweiskräftigsten jedoch ist ein Aufschluß im südlichen Teil


W
E
I. pikkely
II. pikkely
III. pikkely
bM L1 L2 krétaabl.
bM L1 L2
bM L1 L2 Sessler árok szintje.
t
Kk
Kk



Figur 14. Übersichtliche Karte der Hauptgrube der Brassói Bánya-Részvénytársaság. Maßstab 1 : 10.000 bitum. mészkő = bitum. Kalk, agyagpala = Tonschiefer, fosszil. pala = fossilf. Schiefer, lefejtett széntelep = abgebautes Kholenflöz, homokkő = Sandstein.



Figur 14. Übersichtliche Karte der Hauptgrube der Brassói Bánya-Részvénytársaság. Maßstab 1 : 10.000 bitum. mészkő = bitum. Kalk, agyagpala = Tonschiefer, fosszil. pala = fossilf. Schiefer, lefejtett széntelep = abgebautes Kholenflöz, homokkő = Sandstein.

11. Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas.

Von Erich Jekelius.

(Mit zwei Abbildungen im Texte.)

Diese Arbeit umfaßt kurz die Ergebnisse meiner Untersuchungen, die ich während des ganzen Sommers 1913 und z. T. auch im Sommer 1912 ausgeführt habe.

Die Beschreibung des reichen und teilweise sehr schönen paläontologischen Materiales behalte ich mir für später vor, bis ich es durch neue Aufsammlungen ergänzt habe. Unsere Sedimente sind leider nicht so reich an Versteinerungen, als man aus den weiter unten veröffentlichten Listen folgern könnte. Ich muß bemerken, daß ich allein im Laufe der zwei Sommer nicht im Stande gewesen wäre, das mir zur Verfügung gestandene gesamte Material zu sammeln. Einen großen Teil des Materiales verdanke ich Herrn F. Podek, der seit vielen Jahren mit zäher Ausdauer und viel Glück in dieser Gegend sammelt. Herr Josef Meschendörfer stellte mir seine reiche Sammlung zur Verfügung, das Ergebnis seiner in den 60-er und 70-er Jahren des vergangenen Jahrhunderts durchgeführten Untersuchungen. Aus dem Lias von Keresztényfalva standen mir außerdem die im Besitz der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt befindlichen, teils älteren, teils von Prof. Wachner gelieferten Aufsammlungen zur Verfügung; die Benützung dieser verdanke ich dem großen und liebenswürdigen Entgegenkommen des Leiters der Anstalt Herrn Prof. Dr. L. v. Lóczy. Ein kleines Neokommaterial findet sich auch in der Sammlung des geologischen Universitätsinstitutes (Aufsammlung des Herrn L. Horovic). Einige Tithonversteinerungen bekam ich zur Beschreibung von Herrn Prof. J. Roemer. Eine schöne Serie von Tithonversteinerungen von Hosszufalu ist das Eigentum des Burzenländer sächsischen Museums, wo auch die Sammlungen der Herren Meschendörfer, Roemer und Podek aufbewahrt werden.

Mit der größten Bereitwilligkeit und Freude konstatiere ich auch hier das große Verdienst der erwähnten Herren, das sie sich um

Gebirge ist an der Grenze gegen die Ebene tief unter die Ebene gesunken und das früher viel tiefere Becken wurde allmählich mit Geröll- und Schuttmassen aufgefüllt.

Podek (Geologisches aus dem Schulergebiet) erwähnt aus der hinteren Pojana, dem Teufelsgraben, bituminösen „Lias"-Kalk und vom Salamonsfelsen weißen, quarzigen „Lias"-Sandstein.

Toula (Paläontologische Mitteilungen) beschreibt aus der Gegend von Keresztényfalu eine kleine Grestener Liasfauna und publiziert eine durch Uhlig bestimmte Neokomfauna. Leider versagt diese Arbeit, die berufen gewesen wäre unsere Kenntnisse über die Liasfauna von Keresztényfalva sehr zu fördern, in vieler Beziehung, sie ist sehr oberflächlich.

Podek (Über ein neues Vorkommen von Liasgestein im Burzenlande) befaßt sich eingehender mit dem „Lias"-Sandstein zwischen den Salamonsfelsen und in seiner Arbeit „Der Neokommergel der Brassóer Berge" vermehrt er die bis dahin bekannten Neokomvorkommen um einige von ihm aufgefundene Vorkommen. Im ganzen zählt er 10 Vorkommen auf.

II. Stratigraphie.

1. Trias.

Dünngeschichteter, grauer, bituminöser Kalk. Er ist stark zerklüftet und von vielen Kalzitadern durchsetzt.

Leider ist in diesem Kalkstein keine Spur von Versteinerungen zu finden. Die bisher in der Literatur erwähnten *Pecten liasinus* usw. stammen nicht aus diesem Kalkstein, sondern aus den Kalkschichten, die zur Liasgruppe gehören. Da das Hangende des Kohlenflözes, das Kohlenflöz selber und die unter ihm liegende mächtige Tonschichte den unteren Lias repräsentieren und diskordant sich auf diese mächtige Kalkschichte legen, müssen wir diesen Kalk noch in die Trias stellen.

Herbich (Das Széklerland pag. 121) hat auf seine Aehnlichkeit mit dem Guttensteiner Kalk des Persányer Gebirges hingewiesen.

Im Osten von Keresztényfalu kommt er in größerer Ausdehnung vor, u. zw. in zwei größeren Zügen, die von einander durch Lias und Dogger getrennt werden. In kleinerer Ausdehnung finden wir diesen Kalkstein am Beginn des Ördögárok (Hintere Pojana).

Der dünngeschichtete Kalk ist stark zerfältelt und zerbrochen, so daß das Fallen der Schichten von Schritt zu Schritt wechselt. Die

Aus diesen Bildungen konnte ich die folgenden Versteinerungen bestimmen:

Anthozoa sp.
Serpula sp.
Terebratula punctata Sow. (häufig).
„ „ var. *ovatissima* Quenst.
„ „ var. *carinata* Trauth.
Rhynchonella variabilis Schloth. (häufig).
Pinna n. sp.
„ *Hartmanni* Ziet. (häufig).
Lima (Plagiostoma) punctata Sow.
„ cfr. *inaequistriata* Münst.
Pecten aff. *liasinus* Nyst. (sehr häufig).
„ *subulatus* Münst.
„ cfr. *Bellampensis* Gem. et di Blas.
„ *priscus* Schloth. (häufig).
„ *aequivalvis* Sow. (häufig).
Gryphaea cymbium Lam. (häufig).
Modiola cfr. *Neumayri* Tietze.
„ *Schneebrichensis* Toula.
„ n. sp.
Astarte subtetragona Münst.
Lucina liasina Ag.
Pleuromya striatula Ag.
„ *Toucasi* Dum.
„ *viridis* Tietze.
„ cfr. *meridionalis* Dum.
„ *pelecoides* Trauth.
„ *triangula* Trauth.
Ceromya Schneebrichensis Toula (sehr häufig).
Pholadomya Idea d'Orb.
„ „ var. *cycloloides* (sehr häufig).
„ *ambigua* Sow.
„ *decorata* Hartm. (häufig).
„ *Hausmanni* Goldf.
„ *Neuberi* Stur.
Pleurotomaria sp. (cfr. *subturrita* d'Orb.)
Phasianella cfr. *Jason* d'Orb.
Belemnites alveolatus Werner.

Der größere Teil dieser Versteinerungen sind langlebige Arten, die dem unteren und mittleren Lias gemeinsam sind. Doch fehlen auch solche

den für die obere Abteilung des mittleren Lias charakteristisch. Auch hier besteht die Möglichkeit, daß ich irrtümlich einige Formen zu dieser Fauna rechne, welche aus dem grauen Sandstein des unteren Lias stammen. Hievon habe ich schon bei Besprechung der Unterliasfauna Erwähnung getan. Genaue Daten diesbezüglich hoffe ich nach neuen Aufsammlungen und Beobachtungen gelegentlich der paläontologischen Beschreibung der Fauna zu liefern.

Sehr bezeichnend für die obere Abteilung des mittleren Lias (Lias δ) sind: *Amaltheus margaritatus* Montf. (3 gute Exemplare und mehrere Bruchstücke); *Harpoceras radians* Rein.; *Bel. compressus* Stahl.; *Bel. lagenaeformis* Ziet.

6. Die Liasreihe wird abgeschlossen durch einen gelben tonigen Sandstein, der die folgenden Versteinerungen enthält:

Coeloceras commune Sow.
Belemnites Zieteni Werner.
„ *breviformis* Voltz var. B—C.
„ cfr. *Milleri* Phillips.
„ *paxillosus* Schloth. var. *A.*
„ *paxillosus* Schloth. var. *B.*
„ *(Belemnopsis)* sp.
„ *(Belemnopsis)* sp.

Diese kleine Fauna ist sehr bezeichnend für den oberen Lias, besonders: *Coeloceras commune* Sow.; *Bel. breviformis* Voltz var. *B.-C.* Auch die Formen *Belemnites (Belemnopsis)* sp. mahnen schon an das Herannahen des Dogger.

Der Lias bildet bei Keresztényfalu zwei von SW nach NE streichende Züge. Seine Schichten streichen nach N 30 E und fallen nach SE, sind übrigens ebenso sehr zerbrochen wie die Schichten des Triaskalkes. Das Liegende beider Züge ist der Triaskalk, das Hangende weißer, quarziger Doggersandstein.

Ein großer Teil der Liasbildungen enthält sehr viel Pyrit, ein Zeichen dafür, daß sie in seichten, schlammigen Meeresbuchten abgelagert wurden. Die Schichten der Bildungen keilen auch oft aus, an einer Stelle des westlichen Liaszuges sogar der ganze Liaskomplex, so daß hier der Doggersandstein unmittelbar auf dem Triaskalk liegt.

Das Trias-Lias-Dogger-Gebiet von Keresztényfalva ist an zwei von SE nach NW streichenden Brüchen hochgekommen. An diesen Verwerfungen haben sich die Schollen in vertikaler Richtung beträchtlich verschoben. Diese Verschiebung der Schollen hat natürlich die Struktur der dem Bruch benachbarten Teile stark beeinflußt. Besonders in der Nähe der südlichen Verwerfung treffen wir auf große Unregelmäßigkeiten. Den

4. Callovien.

Das Callovien wird auf dem Keresztényhavas durch dünngeschichteten, grauen und roten, von Kieselsäure oft durchtränkten Kalk, der oft als graue oder rote Jaspisschicht erscheint, vertreten. An zwei Punkten ist unter diesem Schichtenkomplex noch grauer toniger Sandstein zu beobachten (Ruja mare und Ördögárok).

Diese kieselsäurereichen Kalksteine sind, wenn auch nicht in großer Mächtigkeit, unter dem weißen Jurakalk überall verbreitet. Daran, daß sie nicht überall im Liegenden des weißen Jurakalkes zu beobachten sind, sind nur die schlechten Aufschlüsse und die tektonischen Verhältnisse schuld, die es bedingen, daß das Liegende des weißen Jurakalkes überhaupt nur sehr selten beobachtet werden kann.

Diese Kalksteine konnte ich im Gebiet des Keresztényhavas an folgenden Punkten untersuchen: 1. An dem NW-lichen Abhange der „Räuberhöhlen"-Kalkmasse an der Grenze des Doggersandsteines als dünngeschichteten, graugelben, kieselsäurereichen Kalkstein. 2. An der W-lichen Grenze der Kalkmasse, die der Ördögárok durchschneidet, in der Nähe der Sonnabendquelle als dunkelrote fast vollständig aus Jaspis bestehende Schicht und grauen kieselsäurereichen Kalk. 3. Am Anfang des Ördögárok an dem östlichen Abhange als Gerölle teils roten Jaspis, teils roten konglomeratartigen Kalk mit vielen Versteinerungen, teils grauen kieselsäurereichen Kalk. Am Anfange des Ördögárok finden sich noch zahlreiche Gerölle eines grauen tonigen Sandsteines längs des Baches (mit *Ammoniten* und *Posidonomya alpina*). Die Aufschlüsse sind jedoch so schlecht, daß weder das Anstehende der Kalksteine noch das des Sandsteines zu beobachten ist. 4. Am Monte Ruja an der SW-lichen Grenze des weißen Jurakalkes sind die dünnen Schichten des hier verhältnismäßig mächtigen roten, kieselsäurereichen Kalkes zu beobachten. Ebenso fand ich hier gelbgrauen dünngeschichteten Kalk, der auch hier so wie am NW-lichen Abhange des Királykő unter dem roten Kalk liegt. Unter diesem kommt noch grauer toniger Sandstein mit *Brachiopoden* vor. 5. In der Schlucht, die zwischen dem Ruja mare und dem Gipfel des Keresztényhavas in NE—SW-licher Richtung gegen die Große Lámba zu zieht ist roter Jaspis zu finden. 6. In großer Ausdehnung fand ich ferner den roten und grauen Kalk an der SE-lichen Grenze der Kalkmasse, die sich aus der Großen Lámba gegen den Gipfel des Keresztényhavas erstreckt. Bei der Stina Postovar nimmt er dieselbe Richtung nach NW an, die das vierte Vorkommen einhält.

Den roten und grauen Kalk finden wir also entweder an der Grenze

cfr. *Phylloceras diopsis* Gemm.
Haploceras carachtheis Zeuschn.
„ *cristifer* Zitt.
Lytoceras quadrisulcatum d'Orb.
Berriasella carpathica Zitt.
„ *Oppeli* Kilian.
Aspidoceras sp.
Tylostoma corallinum Zittel.
Natica Moroi Gemm.
„ *Fourneti* Guirand et Ogérien.
Actaeonina cfr. *Picteti* Gemm.
Nerita Neumayri Zitt.
„ *favarottaensis* Gemm.
Pseudomelania cfr. *columna* d'Orb.
Cerithium Suessi Gemm.
Ditremaria granulifera Zitt.
Purpurina incrassata Zitt.
Pileolus imbricatus Gemm.
Diceras sp.
Terebratula sp.

Ein anderer Fundort, der allerdings nicht zum Gebiet des Keresztényhavas gehört, aber sehr nahe dabei, neben Hosszufalu liegt, lieferte aus dem selben weißen Kalk:

Pecten arotoplicus Gem. et di Blas.
„ cfr. *cordiformis* Gem. et di Blas.
„ cfr. *acrorysus* Gem. et di Blas.
Lima cfr. *Moeschi* Gem.
Lithophagus avellana d'Orb.
Ostrea (Alectryonia) rastellaris Münst.
„ „ sp.
Diceras sp.
Pleurotomaria sp.
Terebratula moravica Glock.
„ cfr. *Himeraensis* Gem.
„ cfr. *Tychaviensis* Suess.
Waldheimia magasiformis Zeuschn.
„ *cataphracta* Suess.
Megerlea pectunculoides Schl.

Einige Einzelfunde:

Perisphinctes transitorius Opp. (Keresztényhavas).
Rhynchonella lacunosa Schl. (Jalomitza).

bleiben, da wir es hier mit dem grauen tonigen Sandstein zu tun haben, den ich in dem das Callovien behandelnden Abschnitt erwähnt habe. So muß auch das an 9. Stelle unter der Bezeichnung Sonnabendquelle erwähnte Neokommergelvorkommen gestrichen werden, da dies grauer Callovienkalk ist.

Von dieser Gegend SW-lich liegt das von Meschendörfer bei Politza (Bucsecs) entdeckte Neokommergelvorkommen und der Fundort, den ich im Sommer 1912 an dem aus Törcsvár nach Felső-Moëcs führenden Weg in der Nähe der letzten Dorfes gefunden habe. Trotz meines kurzen Aufenthaltes gelang es mir in diesem Mergel einen Abdruck von *Hoplites (Neocomites)* sp. zu finden.

Die Neokomvorkommen von Politza (Bucsecs) und Felső-Moëcs verbinden den Neokommergel der Brassóer Berge mit dem Neokommergel, der im Valea Chei in Rumänien vorkommt, den Herbich entdeckt hat und der nach neueren Untersuchungen (Haug, Kilian, Uhlig, Simionescu, Popovici-Hatzeg) das Hauterivien und Barremien vertritt. In den obersten Schichten aber erscheinen auch schon Aptienarten.

Aus dem mir zur Verfügung gestandenen Material konnte ich die folgenden Arten bestimmen:

1. Aus dem Mergel:

4 *Belemniten*-Arten.
Phylloceras infundibulum d'Orb.
„ *Tethys* d'Orb.
Lytoceras subfimbriatum d'Orb.
„ *(Costidiscus)* sp. aff. *recticostatum* d'Orb.
Haploceras Grasi d'Orb.
Hoplites (Neocomites) transsylvanicus n. sp.
„ *(Kilianella) pexiptychus* Uhl.
Holcodiscus (Spitidiscus) intermedius d'Orb.
„ „ cfr. *incertus* d'Orb.
Crioceras Emerici Lév.
„ aff. *Emerici* Lév.
„ *Nolani* Kil. (= *Picteti* Nol.)
„ cfr. *Jourdani* Astier.
Hamites (Hamulina) sp. cfr. *paxillosus* Uhl.
„ „ cfr. *Hoheneggeri* Uhl.
Aptychus angulicostatus Pict. et Lor.
„ *Didayi* Coqu.
Pholas sp.
„ „

Es standen mir aus dem Neokommergel 160 Versteinerungen zur Verfügung:

39 *Haploceras Grasi* d'Orb. = 24%.
37 *Hoplites (Neocomites)* n. sp. = 23%.
9 *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb. = 5%.
8 *Phylloceras infundibulum* d'Orb. = 5%.

Die übrigen Arten sind in 1—4 Exemplaren vorhanden.

Der Neokommergel ist überall stark zerbrochen, so daß es weder mir, noch sonst jemandem bisher geglückt ist über seine Lagerung sichere Daten zu beschaffen. Nur das Vorkommen im Ördögszoros zeigt ein NW—SE-liches Streichen und ein steiles Einfallen nach NW. Der größere Teil der Vorkommen liegt an den NW—SE-lichen Bruchlinien zwischen Kalk und Konglomerat.

Wegen den Bildungsverhältnissen der Kreidekonglomerate konnte der Neokommergel nur längs der SE-lichen Grenze jeder Scholle (über dem sinkenden Teil der Schollen), wo er vor der Brandung des Meeres geschützt war, erhalten bleiben. So daß der Mergel jetzt in den tiefliegenden Teilen der nach SE einfallenden Schollen über dem Tithonkalk gefunden werden kann, jedoch vom Konglomerat überdeckt wird.

Daher finden wir den Neokommergel nirgends an den gegenwärtig zu beobachtenden stratigraphischen Grenzen zwischen Konglomerat und Tithonkalk, das ist längs der SW—NE-lichen Verwerfungen, die eben die Klippenwerdung des Kalkes und infolge davon die Bildung des Konglomerates bewirkten.

Nur den jüngeren SE—NW-lichen Verwerfungen verdanken wir es, daß wir den Neokommergel in einigen kleinen Schollen beobachten können. Ich fasse sie auf als Teile zerrißener Flexuren.

Der Mergel lagerte sich konkordant auf den Kalk ab. Im Ördögszoros aber, am einzigen Ort, wo wir auf das Streichen und Fallen des Mergels bezügliche Daten beobachten können, steht seine Streichrichtung fast in rechtem Winkel zu der Streichrichtung des Kalkes und er fällt ganz anders. Wenn wir noch in Betracht ziehen, daß wir den Neokommergel nur längs der SE—NW-lichen Verwerfungen finden (eine einzige Ausnahme bildet der Neokommergel am S-lichen Abhange der Cenk, den wir zwischen Tithonkalk eingekeilt finden) scheint mir meine Auffassung wahrscheinlich.

Der Begriff der Transgression verlangt eine vorhergehende Festlandsperiode. Die Ablagerung des Mergels dauert bis ins Barremien. Für das Aptien bezeichnende Formen finden wir in unserer Neokomfauna nicht. Doch erwähne ich, daß nur die unteren verhältnismäßig wenig mächtigen Schichten des Mergels Versteinerungen enthalten, die obere viel mächtigere Schichtenreihe hingegen fossilleer ist (Ördögszoros). Gault transgrediert. Die Festlandsperiode müßte daher ins Aptien verlegt werden, doch können wir mit großer Wahrscheinlichkeit die obere fossilleere Schichtenreihe des Neokommergels als die Meeresablagerung des Aptien betrachten, umsoeher, als Simionescu u. a. aus den oberen Schichten des rumänischen Neokommergels Aptienformen erwähnen.

Als die oberste Schichte des Festlandes müßten wir uns den kaum widerstandsfähigen Neokommergel denken. Es ist jedoch kaum denkbar, daß diese wenig mächtigen, damals wahrscheinlich noch gar nicht petrifizierten Sedimente während der Festlandsperiode den Atmosphärilien und später der mächtigen Brandung des transgredierenden Meeres hätten Widerstand leisten können. Und dennoch finden wir zwischen weißem Kalk und dem Konglomerat an vielen Punkten Neokommergel.

Es steht fest, daß die Konglomerate, wie schon Uhlig betonte, nicht als organische Fortsetzung der Neokomsedimente aufgefaßt werden können, irgend etwas muß zwischen der Ablagerung dieser beiden Bildungen geschehen sein. Doch kann andererseits als sicher betrachtet werden, daß diese Gegend vom Callovien angefangen bis zum Cenoman überflutet war, trocken konnte diese Gegend also vor dem Gault nicht gelegen sein.

Das selbe Bild, das durch eine Transgression zustande kommt, kann auch durch untermeerische tektonische Bewegungen zustande kommen, durch die ältere Schichten, die den Boden des Meeres bilden, als Klippen emporsteigen und durch die mächtige Brandung des Meeres zerstört werden.

Die tektonischen Bewegungen, die die Klippenwerdung der älteren Schichten hervorriefen, verliefen nur langsam und lange Zeit hindurch. Als Beweis dafür, daß die Konglomerate in Verbindung mit der Fortentwicklung der Bewegung abgelagert wurden, kann auch angeführt werden, daß das Streichen der Konglomeratbänke fast identisch ist mit dem Streichen des weißen Kalkes (es nähert sich etwas mehr der E—W-Richtung) sein Fallen aber ist sanfter. Es muß also angenommen werden, daß die eben abgelagerte Konglomeratschichte auch der Bewegung, die das SW—NE-liche Streichen des Kalkes und sein SE-liches Fallen bewirkte, unterworfen war. Da aber die erste Konglomeratschichte erst, nachdem diese Bewegung die Kalkschollen aus ihrer horizontalen Lagerung schon beträchtlich herausgebracht hatte, abgelagert wurde, dislozierte die Be-

e) In den Südkarpathen.

12. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel.

Von Dr. Aurel Liffa und Dr. Aladár Vendl.

(Mit fünf Abbildungen im Texte.)

Im Sommer des Jahres 1913 hatten wir nach Beendigung des Blattes Zone 23, Kol. XXIX SE, die Aufnahme auf den benachbarten Blättern fortzusetzen. Wir begannen die Arbeit deshalb auf dem Berge Piatra alba einerseits, weil der Anschluß an das bereits kartierte Gebiet sich gegen den Podelul mic, Dealu Domnilor und Dealu Cibanul am zweckmäßigsten erwies, andereseits aber weil die bis zur rumänischen Grenze reichende Partie des Blattes Zone 24, Kol. XXX NW von hier aus am leichtesten erreichbar war. Nach Begehung der rumänischen Grenze übergingen wir auf das Blatt Zone 23, Kol. XXIX NE und schließlich schritten wir — da uns nach Fertigstellung dieses Blattes noch genügend Zeit zur Verfügung stand — an die Reambulation des 1906 von Lackner[1]) aufgenommenen Blattes SE dieser Sektion.

Da besonders der SE-liche Teil unseres Arbeitsgebietes von den Gensdarmen- und Finanzwächterkasernen Piatra alba und Dus abgesehen vollkommen unbewohnt war, hatten wir auch in diesem Jahre mit viel Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Resultate unserer Untersuchungen können im folgenden kurz zusammengefaßt werden:

I. Morphologie.

Der größte Teil des im obigen kurz umschriebenen, E-lich vom Sebesbache gelegenen Gebietes gehört zum Gebirge von Szeben, das am linken Ufer des Sebes gelegene Gebiet hingegen zum Gebirge von Kudzsir.

Der zu besprechende Teil des Gebirges von Szeben bietet morpho-

[1]) Lackner: Bericht über meine i. J. 1906 durchgeführte geologische Aufnahme in dem Hochgebirge bei Szászváros und Kudzsir. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1906. S. 151—156.

ein durch Trümmerwerk fast vollständig aufgefüllter See, dessen Wasser den Lotru speist.

Ein Teil der Zirkustäler entspringt also aus dem Kamme zwischen dem Cindrel, Dealu Serbota und Foltea in N- und O-licher Richtung, ein anderer Teil aber aus dem Kamme der Piatra alba, Steflistye und Foltea in N-, O- und S-licher Richtung. Das größte unter diesen ist das in die N-Lehne des Cindrel eingeschnittene Zirkustal, das sich weiter im Riu mare fortsetzt. Große Zirkustäler erstrecken sich noch um den Kamm zwischen der Steaja und der Steflistye herum, dieselben entwässern sich gegen S zu in den Lotru.

In den den Höhen am nächsten gelegenen Teilen der Kars sind Schneereste noch in der Mitte des Monats August in den Kars des Cindrel und der Piatra alba sogar auch noch Ende August anzutreffen.

Partien eines tieferen — 1400—1600 m hohen — Peneplains sind jene Höhen, die in der Umgebung des Piciorele Cailor vorkommen. Bei diesen sind jedoch die Merkmale einer Rumpffläche infolge der zahlreichen eingeschnittenen Täler weniger ausgeprägt, als beim Boresco-Typus. Die peneplainartige Ausbildung fällt von der Frumoasa aus am besten in die Augen, wie dies im Figur 2 dargestellt erscheint.

Wie an dieser Skizze zu sehen ist, sind die Cinciula 1630 m, der Dealu Casile 1603 m, die Tortura 1524 m, Piciorele Cailor 1586 m, Mijlociea 1474 m, Guga mare 1390 m u. s. w. die höchsten Punkte dieses Peneplains, die meist mit dichten Waldungen bestanden, und nur im N mit größeren, zusammenhängenden Lichtungen, Weiden bedeckt sind. Sie bilden mehr oder weniger zusammenhängende Kämme, und stellen die Hauptverkehrslinien des Gebietes dar.

In dieses Peneplain sind die verhältnismäßig sehr wasserreichen Gebirgsbäche eingeschnitten, die in die tiefergelegenen Täler hinab mäandern und an vielen Punkten Gelegenheit zur Entstehung von ausgedehnten Alluvialflächen bieten. Dies ist in gewissen Partien der Täler Riu Frumoasa, R. Foltea und teils auch des Bisztra- und Dobratales der Fall.

II. Geologie.

Das begangene Gebiet wird — ebenso wie die Umgebung des Surián — von der *Glimmerschiefergruppe* der kristallinischen Schiefer bedeckt, die von den rumänischen Geologen als die *kristallinischen Schiefer der ersten Gruppe* bezeichnet wird. Diese kristallinische Schiefergruppe bildet die Decke und setzt sich samt den darin auftretenden Eruptiven gegen S nach Rumänien fort.

in der Gegend des Dealu Cucuiu, im unteren Abschnitt des Bisztra-Tales usw. Dieses äußerst sauere Magma des Pegmatits mußte sehr dünnflüßig gewesen sein, da es sonst nicht hätte in so dünnen Adern zwischen die Schichten des Glimmerschiefers eindringen können. Dies aber war nur in dem Falle möglich, wenn *dieses Magma mit mineralbildenden Dämpfen und Gasen gesättigt war.* Eine wichtige Rolle spielte unter diesen Mineralbildnern das Bor, und dies erklärt das Auftreten von Turmalin im Glimmerschiefer besonders dort, wo viel Pegmatitgänge vorhanden sind.

Bei der Bildung des Glimmerschiefers spielte daher der pneumatolithische Kontaktmetamorphismus eine wesentliche Rolle.

Der Glimmerschiefer enthällt stellenweise Amphibol und Augit, der Glimmer tritt in den Hintergrund. In solchen Fällen ist er ziemlich dicht, bläulichgrau getönt. Eine solche Ausbildung weist er nördlich von der Guga mare, ganz lokal an einigen Punkten auf.

Im nördlichen Teile unseres Gebietes, östlich von der Steana mare und der Gegend von Batrina, in der Umgebung der Batrina kommt in den Glimmerschiefern zwischen der Gegend von Mijlociea bis zur Strimba in kleinen Einlagerungen Eisen- und Manganerz vor. Diese wurden bereits von LACKNER aus dem Bereiche der Sektion NW erwähnt.[1]) Diese Einlagerungen bestehen vornehmlich aus Mangan- und eisenhaltigen Silikaten, nach deren Verwitterung sich das Mn und Fe in Form von Oxyden bezw. Hydroxyden ausscheidet.

Der Glimmerschiefer erlitt in seiner ganzen Masse geringere Faltungen, wie dies in den Aufschlüssen der Täler sehr gut zu beobachten ist. Figur 3 stellt eine solche gefaltete, sehr dünne Amphibolit- und Quarzinjektionen führende Glimmerschieferpartie aus dem Sebestale von Km 43·4 dar. Bedeutendere, intensivere Faltungen kommen bloß im N-lichen Teile unseres Gebietes, N-lich von der Luna nuce vor, wo bei der Guga mica die N-liche Flanke der Antiklinale beginnt.

Stellenweise dürfte das Sediment, aus welchem der Glimmerschiefer entstanden ist, überwiegend aus Quarz bestanden sein und aus diesem bildeten sich die *Quarzite.* Dieselben bilden nur unbedeutende Einlagerungen. In der größten Verbreitung findet sich der Quarzit an den Punkten 1969 m und 1887 m, wo er bis zu dem Tale des Hanesul-Baches zu beobachten ist. Stellenweise, wie in der Gegend der Guga mica und Guga mare, kann er nur als sehr quarzreicher Glimmerschiefer betrachtet werden. Der vorherrschende Gemengteil der Quarzite ist der *Quarz;* außerdem kommt darin untergeordnet *Muskovit, Biotit,* zuweilen *Chlorit* und selten *Zirkon* vor. Sie sind stets vorzüglich geschichtet, was auch in den

[1]) LACKNER l. c.

da ist er sehr reich an Feldspat, anderweitig wieder herrschen darin Glimmer vor. Letztere Erscheinung ist vornehmlich dort zu beobachten, wo er nahe beim Glimmerschiefer auftritt oder Injektionen im Glimmerschiefer bildet. Sehr wahrscheinlich sind diese an Glimmer (Biotit) sehr reichen Schichten bereits durch Metamorpose aus Sedimenten entstanden. Der Gneis ist in Form von dünneren oder dickeren Injektionen auch in den Glimmerschiefer eingedrungen, wie dies in den Einschnitten der tiefen Täler, so in erster Reihe in den Aufschlüssen des Sebestales zu beobachten ist. An der Grenze des Glimmerschiefers sind zahlreiche Injektionen zu beobachten, so daß sich die beiden Gesteine oft schwer gegeneinander abgrenzen lassen. Natürlich haben wir deshalb auf der Karte innerhalb des Glimmerschiefers nur die wichtigeren Gneisflecken ausgeschieden.

Auch der Glimmerschiefer und Gneis wird von differenzierten leukokraten Ganggesteinen, von Pegmatiten und Apliten durchsetzt.

Die Pegmatite überwiegen im Allgemeinen. Im Gneis sind sie gewöhnlich sehr biotitreich, sie führen keinen Muskovit, hingegen kommt darin reichlich rosenfarbener Kalifeldspat vor, zuweilen in faustgroßen Stücken. Diese Feldspate sind häufig sekundär epidotisiert, so im Sebestale, im Tale des Kudzsirbaches usw. Betreffs dieser wollen wir unseren vorjährigen Bemerkungen nichts hinzufügen, nur soll bemerkt werden, daß dieser biotithaltige Pegmatit in unserem diesjährigen Gebiete viel untergeordneter ist, als in der Umgebung des Surján.

Die im Glimmerschiefer auftretenden Pegmatite — die sich heuer in viel geringerer Verbreitung fanden als in dem im vorigen Jahre aufgenommenen Gebiete — führen vorwiegend nur *Muskovit.* Biotit ist darin viel seltener zu beobachten, u. a. z. B. an der N-Lehne der Sztrimba. Der Pegmatit durchsetzt den Glimmerschiefer stellenweise sehr dicht in Form von dickeren oder dünneren Injektionen, wie dies vornehmlich in den tiefen Einschnitten des Weges Dus—Frumoasa zu beobachten ist, wo der Weg von zahlreichen dünnen Pegmatitadern gekreuzt wird. Stellenweise tritt das den Pegmatit bildende Quarz-Feldspat-Eutektikum im Glimmerschiefer so dicht auf, daß man von *feldspathaltigem* Glimmerschiefer reden kann. Zuweilen besitzt dieser feldspathaltige Glimmerschiefer eine an Augengneis erinnernde Struktur. Die Pegmatitgänge führen häufig sehr viel *Turmalin,* dessen Individuen häufig mehrere cm lang sind, wie z. B. auf der Piatra alba und den S-lich von derselben, gegen das Lotru-Tal ziehenden Kämmen. Die Prismenzone der Turmaline ist gewöhnlich gut ausgebildet, die Terminalflächen hingegen nicht. Der Pleochroismus ist intensiv und bestimmt ε = blaßgelb, ω = braun (mit einem schwachen Stich in's grünliche). Der Turmalin tritt zwischen den

Muncelul zu streicht. Die Synklinale tritt N-lich von der Frumoasa auf und streicht im S-lichen Teile des Verfu Rudarilor über den N-lichen Teil des D. Casile längs der Valea Piciorului über die D. Paltinei bis in die Gegend von Mlacile in ziemlich W-licher Richtung, von hier aber in WSW-licher Richtung gegen den Valea Dimpul. An der S-lichen Flanke dieser Synklinale befinden sich die höchsten Gipfel (Cindrel, Steflistye, Frumoasa, Domnilor, Piatra alba, Surián).[1])

Den Zusammenhang zwischen dem Glimmerschiefer und dem Gneis führt das in Figur 5 dargestellte Profil vor Augen.

1) Vergl. B. v. INKEY: Geoktektonische Skizze d. westl. Hälfte d. ungar.-rumän. Grenzgebirges. Földtani Közlöny. Bd. 14. S. 116. 1884.

Laufende Nummer	Fundort des Bodens	Bezeichnung des Bodenhorizontes	Tiefe cm	Farbe des Auszuges	Elektrische Leitungsfähigkeit $\varkappa = 10^{-6}$ des Auszuges	Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Boden in Prozenten: Gesamter aufgelöster Teil	Glühverlust (organische Substanz)	Gesamter mineralischer Teil: gewogen	Gesamter mineralischer Teil: berechnet	Gesamte Basizität als HCO_3'	CO_2''	Cl'	Ca''	Feuchtigkeit des Badens %
22	Bicsérd (Kom. Baranya)	A	0— 20	farblos	138·4	—	—	—	0·0519	0·0390	—	Spur	0·0144	18·68
23		B	20— 50	„	124·5	—	—	—	0·0466	0·0378	—	„	0 0121	23·25
24		C	60—100	„	141·0	—	—	—	0·0529	0·0396	—	„	0·0126	22·80
	II. Steppenböden.													
	A) Wiesentone.													
25	Békés (Kom. Békés)	A	0— 20	weingelb	77·7	—	—	—	0·0291	0·0103	—	—	0·0066	28·08
26		B	20 — 40	farblos	51·9	—	—	—	0·0194	0·0067	—	—	0·0062	24·07
27		C	70— 90	„	243·0	—	—	--	0·0912	0 0193	—	—	0·0182	20·03
28	Simonmajor (Komitat Torontál)	A	0 — 30	weingelb	71·3	—	—	—	0·0127	0·0122	—	—	0·0038	27·24
29		B_1	30 — 45	„	122·3	—	—	—	0·0458	0·0322	—	—	0·0046	29·36
30		B_2	76— 85	farblos	248·0	—	—	—	0·0931	0·0684	—	—	0·0026	18·17
31		C	110—120	„	266·0	—	—	—	0·0998	0·0232	—	—	0·0034	15·60
	B) Schwarze Steppenböden.													
32	Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	A	0 — 20	blaßgelb	51·9	—	—	—	0·0194	0·0164	—	—	0·0044	23·12
33		B	20 — 40	„	41·3	—	—	—	0·0155	0·0:64	—	—	0·0038	25·47
34		C	110—120	farblos	62·7	—	—	—	0·0235	0·0240	—	—	0·0031	16·78
	C) Dunkelbraune und hellbraune Steppenböden.													
35	Csorvás, (Kom. Békés) im Herbst gesammelt 26. X. 1912	A_1	0— 20	blaßgelb	160·2	0 0706	0·0072	0·0634	0·0610	0 0598	—	Spur	0·0190	27·68
36		A_2	20— 40	farblos	155·9	0 0704	0·0072	0·0632	0·0584	0·0574	—	„	0·0162	21 63
37		B_1	60 — 80	„	126·0	0·0454	0·0048	0·0406	0·0472	0·0402	—	„	0·0115	15·18
38	Von demselben Orte im Frühjahr gesammelt 23. IV. 1913	A_1	0 — 20	blaßgelb	139·4	—	—	—	0·0522	0·0476	—	Spur	—	22·59
39		A_2	30— 50	farblos	133·9	—	—	—	0·0502	0·0427	—	„	—	20·35
40		B_2	80—100	„	164·2	—	—	—	0·0616	0·0433	—	„	—	20·41
41		C	150—170	gelb	478·0	—	—	—	0·1792	0·1757	0·031	„	—	17·03
42		C	220—240	„	506·0	—	—	—	0·1899	0·1817	0·031	„	—	16 43
43	Homokos (Komitat Torontál)	A_1	0 — 22	blaßgelb	203·0	—	—	—	0·0762	0·0756	—	Spur	—	20·96
44		A_2	22 — 36	„	154·9	—	—	—	0 0582	0·0708	—	„	—	18·73
45		B	50— 60	farblos	138·5	—	—	—	0·0519	0·0703	—	„	—	22·48
46	Bajmok (Kom. Bács)	A_1	0 — 20	blaßgelb	159·5	—	—	—	0·0599	0·0806	—	Spur	0·0276	18·76
47		A_2	25— 35	„	124·3	—	—	—	0·0467	0·0812	—	„	0·0248	19·00
48		B	40 — 50	farblos	108·6	—	—	—	0·0407	0·0900	—	„	0·0224	18·16
49	Adony (Kom. Fehér)	A	0— 15	blaßgelb	196·6	—	—	—	0·0738	0·0522	—	0·0018	0·0180	20 28
50		B	15— 40	farblos	174·7	—	—	—	0·0655	0·0302	—	0·0012	0·0120	18·16
51		C	100—	„	338·2	—	—	—	0·1266	0·1052	—	0·0012	0·0026	11·32
52	Hatvan (Kom. Heves), gesammelt im Febr. 1913	A	0— 15	blaßgelb	69·2	0·0349	0·0049	0·0300	0·0259	0·0124	—	—	—	18·72
53		B	15— 35	„	67·0	0·0330	0 0035	0·0295	0·0251	0·0116	—	—	—	15·60
54		C	35— 60	farblos	171·2	0·0580	0·0015	0·0565	0·0642	0·0537	—	—	—	16·42
55	Galántha (Komitat Pozsony)	A	0 — 30	blaßgelb	118·0	—	—	—	0·0442	0·0451	—	—	—	17·19
56		B	30—110	farblos	124·6	—	—	—	0·0467	0·0579	—	—	—	17·08
57		C	110—	„	133·5	—	—	—	0·0502	0·0451	—	—	—	15·36
	D) Sodahältige Böden.													
58	Balmazujváros (Kom. Hajdu)	A	0— 5	braun	176·0	0·2235	0·0855	0·1380	0·0660	0·0366	—	—	0·0004	9·51
59		B	5— 40	„	709·0	0·3360	0·0548	0·2812	0·2660	0·1728	—	0·0036	0·0027	12·59
60		C	40—	gelb	648·0	0·2787	0·0270	0·2517	0·2420	0·2245	0·0048	—	0·0007	11·23
61	Kunszentmiklós (Kom. Pest)	A	0— 5	braun	1364·0	—	—	—	0·5119	0·2990	0·0142	—	0·0006	17·81
62		B	5— 25	farblos	368·2	—	—	—	0·1380	0·1300	0·0150	0·0053	0·0008	18·29
63		C	100—	„	333·0	—	—	—	0·1250	0·1195	0·0120	0·0036	0·0008	20·47

ich die Absicht, womöglich auch jenes Terrain zu eruieren, das vom Standpunkte der Deckenteorie aus als „Wurzelregion" anerkannt werden könnte.

Die von mir begangenen Gegenden sind folgende:

1. Das Gebirge von Buziás.

Dieses niedrige, mit einzelnen seiner flachen Rückenkuppen 300 m kaum übersteigende Gebirge besteht aus kristallinischen Schiefern, die im Allgemeinen als schlecht aufgeschlossen bezeichnet waren (J. HALAVÁTS, Aufnahmsbericht a. d. J. 1895). Wahrscheinlich ist es auf diesen Umstand zurückzuführen, daß auf der vorliegenden geologischen Karte i. M. 1:75.000 das ganze Gebirge als der „oberen Gruppe" angehörige Schiefer angedeutet ist, in welchen sich bloß am N-Ende ein SE—NW-lich streichender, gangförmig kartierter „Amfibolgneis" befindet. Heute, also nach 18 Jahren nach dieser ersten Aufnahme, konnte ich von Buziás aus auf dem „Skamien" genannten Ende dieses Hügelzuges unter günstigeren Aufschlußverhältnissen folgende wichtige Beobachtungen machen. Auf dem Besitztum WIENER's in Szilas hat der Eigentümer in letzterer Zeit auf den erwähnten Amfibolit einen Steinbruch eröffnet, dessen 11 m hohe Rückwand einen prächtigen Einblick in die Verhältnisse dieses Gebirges gewährt. Von oben herab beobachten wir zuerst einen 5 m mächtigen Schichtenkomplex von phanerokristallinen Biotit-Muskovitgneisen, dicht injiciert mit Pegmatitlinsen, darunter folgt hierauf ein 0·20 m starkes Lager von weißem Quarz, dann 0·40 m eine Biotitgneis-Bank, hierauf 0·50 m Biotit-Amphibolgneis, dann 0·25 m wieder Biotitgneis, darunter abermals eine 0·20 m starke weiße Quarzbank und zuunterst vorderhand bloß auf 5 m aufgeschlossen Bänke eines schwarzen Amphibolites, welcher das Hauptobjekt dieses Steinbruches bildet. Alle diese Gesteinsbänke zeigen ein S-liches Einfallen ($11—12^h$) unter 20°. Außerdem habe ich an diesem Ende des Gebirges noch einen anderen Punkt in Augenschein genommen und zwar im Ogasu neagru-Graben, welcher sich in W-licher Richtung nach der S-Lisière der Gemeinde Szilas hinabzieht. In diesem Graben habe ich gleichfalls Biotit-Muskovit-Glimmerschiefer und Gneise beobachtet und zwar unter demselben S-lichen Einfallen mit 20° gegen S.

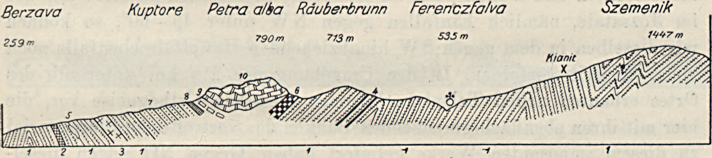
Aus dem Angeführten geht hervor, daß man es hier am N-Ende des Buziáser Gebirges nicht mit der „oberen" BÖCKH'schen kristallinischen Schiefergruppe zu tun hat, sondern — bloß zwei Gruppen angenommen — mit der *unteren glimmerigen* Gruppe, die an diesem Orte reichlich von Pegmatiten injiciert ist und außerdem auch noch Amphiboliteinlagerun-

systeme angliedern möchte. Als ich hierauf der Straße folgend im Valea Kuptore aufwärts schritt, konnte ich beobachten, daß die Porphyroide, die anfangs mit einem S-lichen Einfallen unter 25° noch vorhanden waren, bald wegbleiben, um einem Orthogneis das Terrain zu überlassen, dessen Bänke gegen SW unter 42°, also unter die Porphyroide einfallen. Weiter talaufwärts betreten wir eine Zone von glimmerigen Gneisen und Glimmerschiefern, die in überwiegender Weise injicierte orthogenetische Elemente enthält. Die mehr oder weniger dem granitischen Magma nahestehenden Gneisarten sind in dieser sich bis Ferencfalva erstreckenden, nach NNO zu streichenden Serie, die von der NW—SO-lich dahinziehenden Landstraße verquert wird, folgende. Diesseits des Sattels von Kuptore: undeutlich geschieferter Biotit-Granit, gepreßter Granit (Biotitführender Orthogneis, stellenweise mit pegmatitischen Linsen, ferner stärker schieferige, glimmerige Gneise etc.). Diese Gneise sind stark gefaltet

Figur 2. Profil der unteren (I) kristallinischen Glimmerschiefer zwischen Resicabánya (Berzava) und Szemenik.
1 = Glimmerschiefer; granatenführender Glimmerschiefer; 2 = Amphibolgneis; 3 = gepreßter Biotitgranit: 4 = parallele Aplitgänge. *Sedimente:* 5 = Perm; 6 = Lias; 7 = Dogger; 8 = Malm; 9 = Kreide. Höhe zur Länge = 2: 1.

und mitunter saiger aufgerichtet; gegen den Übergang bei Kuptore aber stellt sich in vorherrschender Weise ein SO-liches Einfallen ein. In dieser Serie findet man aber auch einzelne paragenetische Schiefer, ferner kontaktmetamorphe granatenführende Glimmerschiefer eingeschaltet, in grösserer Mächtigkeit aber treten vorerst Biotit, hierauf Muskovit führende Glimmerschiefer auf, die das unmittelbare Liegende des Sedimentzuges am Sattel von Kuptore bilden. Unter dieser eine schiefe Mulde bildenden sedimentären Synklinale, bilden die kristallinischen Schiefer auch ihrerseits eine Synklinale, wie wir dies an der SO-Seite des aus Lias, Dogger, Malm und Neokomschichten bestehenden Sedimentzuges beobachten können, indem wir dort die kristallinischen Schiefer konkordant mit einer daselbst auftretenden schmalen Permzone im Allgemeinen gegen NW unter das Neokom einfallend erblicken. Unmittelbar unter dem dortigen Perm treten bloß schwach injicierte Glimmerschiefer von paragenetischem

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII


Berzava
Kuptore
Petra alba
Räuberbrunn
Ferenczfalva
Szemenik
259 m
790 m
713 m
535 m
1447 m
Kianit
10
9
8
7
6
5
4
1
2
1
3
1
1
1
1
1

Monio und Németbogsán die kristallinischen Schiefer von SW nach NO streichen, so ist zu erwarten, daß dieselben auch SW-lich von hier, also in der Gegend von Vaskő anzutreffen sein werden. Trotzdem ist es nicht überflüßig ihr Auftreten und ihre Entwicklung auf Grund der dortigen guten Aufschlüße an der Hand eines Profils näher zu erörtern, und zwar um so mehr, weil die hiesige *phyllitische Gruppe* (Halaváts: III. oder oberste Gruppe) mehrere derartige Charaktere aufweist, wenn auch gewissermaßen in schwachen Anklängen, die sonst in voller Entwicklung für die Glimmergruppe (Böckh's II. Gruppe) bezeichnend zu sein pflegen.

Wie wir bei Németbogsán entlang des nach S abschwenkenden Fahrweges ins Vaskőer Tal herübergelangen, bemerken wir in diesem letzteren aufwärts schreitend bald, daß der Granodiorit, über den unser Weg führte, absetzt und denselben weiterhin kristallinische Schiefer ablösen. Vorerst sind es Phyllite, hierauf in der Nähe der Einmündung des rechtseitigen Ferendiatales ein von Feldspatelementen fein durchwobener injicierter Phyllit, welcher Typus sowohl im Ferendiatale, als auch im Haupttale aufwärts ziemlich weit das herrschende Gestein bildet. Einen Abstecher ins Ferendiatal unternehmend, stoßen wir außer den erwähnten auch noch auf *weiße serizitische Phyllite*, erfüllt mit kleinen schwarzen Turmalinkriställchen; ferner fand ich im Bachgerölle des Ferendia wiederholt Granaten führenden Phyllit. Ins Haupttal zurückgekehrt finden wir zwischen dem Phyllit aufwärts wiederholt körnigere, sowie stellenweise an Granulite erinnernde Lagen. Alles dies, besonders aber der auf pneumatolitischen Wege entstandene Turmalin sind als derartige Anzeichen zu betrachten, die sonst für die Glimmerschiefergruppe bezeichnend aufzutreten pflegen. Ganz in der Nähe von Vaskő erblicken wir im Bachbette an den wie poliert aussehenden abgewaschenen Felsen vielverzweigte Granodioritgänge, um dies herum *der Phyllit prächtig stomolitisiert* ist; oberhalb dieser Stelle finden wir einen sehr zähen, zwischen unsere Phyllite parallel injicierten *Augengneis* (porphyrischen Gneisgranit), der uns lebhaft an die verschiedenen Augengneis-Varietäten erinnert, die im Versecer Gebirge in so klassischer Weise aufgeschlossen sind (intrusive Granite der Glimmerschiefergruppe). Diese Augengneisbänke sind sowohl in dem gegenüber liegenden neuen Erbstollen, teilweise aber auch noch im SW-lichen Zweige des Vaskőer Tales entlang der daselbst befindlichen Montanbahn gut aufgeschlossen. Unmittelbar oberhalb derselben erreichen wir den weißen *Kontakt-Marmor*, sowie den nicht veränderten Teil des tithon-neokomen Kalkzuges über den hinaus dann bereits im Inneren der Gemeinde unweit der Kirche abermals Phyllitbänke, jedoch mit entgegengesetztem Einfallen zutage treten (NW 40°). Das soeben besprochene Profil habe ich weiter gegen

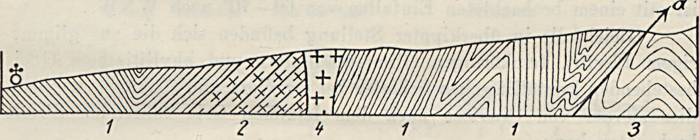
sich echte Phyllite, injicierte Phyllite und aplitische Gneise, glimmerige grüne Phyllite in fortwährender Abwechslung und mit einer lebhaft gefalteten Tektonik. Gegen die Karas zu absteigend gewinnt aber das NW-liche Einfallen der Phyllite die Oberhand und mit dieser Schichtenstellung überlagern dann schließlich dieselben den West-Krassószörényer Sedimentzug, wie dies bereits früher von L. Roth v. Telegd, Julius Halaváts und unlängst von Dr. Zoltán Schréter beobachtet wurde.

Endlich erwähne ich noch, daß ich von der Gegend Raffnik-Goruja aus entlang des rechten Karasufers bis Nagytikvány noch einmal die O-liche Partie dieses Phyllitzuges verqueren konnte. Die Landstraße, die sich in dem stets breiter werdenden Karastale an der rechten Seite des Flußes hinzieht, bietet viele gute Aufschlüsse, in denen die Phyllite (injicierter Phyllit, grüner Phyllit etc.) in ähnlicher Entwicklung, wie auf der Linie Dognácska—Goruja beobachtet werden können.

1 = Glimmeriger Phyllit, Glimmerschiefer mit Quarzitlinsen; 2 = Gneiss; 3 = Permische Sandsteine und Arkosen; 4 = Granodiorit.

Die Überlagerung der Phyllitformation über dem Sedimentzuge kann nicht nur bei Goruja beobachtet werden, sondern auch weiter SSW-lich von hier entlang seines ganzen Randes. Um mich davon auch selbst zu überzeugen, habe ich diesen Kontakt noch an einigen ferneren Punkten aufgesucht.

Einer der bemerkenswertesten liegt im Lissavatale ca. 1·5 km NO-lich von Majdán. An diesem Orte gehören die Schiefer der *Phyllit*gruppe dem bisherigen gewöhnlichen Typus an, indem daselbst feinerkörnige Muskovitschuppen führende Schiefer, aplitische Gneise, chloritische und aktinolitische grüne Schiefer, Quarzitschiefer etc. anzutreffen sind. Diese Schiefer sind stark gefaltet und sind es besonders die Quarzitschiefer, welche selbst die geringsten Details der intensiven Faltungserscheinungen am besten bewahrt haben. Die dem Kontakte zunächst gelegenen und dem Perm unmittelbar aufliegenden Schieferbänke sind stark zermalmt und zerknittert, mit einem Worte zu einer echten Reibungsbreccie umgewandelt. Diese Zermalmung ist stellenweise eine derartig bedeutende,



Figur 5. Geologisches Profil entlang des Weges zwischen Oravicza und Csiklova.

Einzelne derartige Amphibolite innerhalb der glimmerigen Gneis und Schiefergruppe sind durchaus nicht auffallend, haben wir doch ein solches Lager auch am Skamienberge bei Buziás angetroffen, und kommen Amphibolite an zahlreichen Stellen unter ähnlichen Verhältnissen in den O-licheren Gebieten des Krassószörényer Komitates ebenfalls vor. Es sind dies derartige Amphibolite, die wahrscheinlich aus einstigen *Diabasen* oder *Gabbro*-artigen basischen Intrusionsgesteinen hervorgegangen sind, aus denen sie sich im Wege der *Uralitisierung* gebildet haben.

Die sobeschaffenen Schiefer des Verseczer Gebirges treten sozusagen konkordant und bloß in einer Richtung zu einfallend auf und ausgenommen (wie dies bereits J. Halaváts betonte) die Augengneisbänke des Verseczer Burgberges, die teilweise nahezu W—O-lich streichen und gegen N, bis NNO einfallen, zeigen alle übrigen O-lichen bis Varadia und bis zum Purkárgraben hin ein O-liches, bis OSO-liches Einfallen, zumeist unter 40—60°. Das geologische Profil des Verseczer Gebirges kann man daher nach Vorstehendem in der beistehenden Skizze (Fig. 7) zusammenfassen, aus der hervorgeht, daß die Schichten ihrer glimmerigen Schiefer nach einer Richtung zu einfallen, wodurch sie sich auch tektonisch scharf von der Struktur des gefalteten Phyllitzuges von Németbogsán—Oravicza unterscheiden.

5. *Die kristallinischen Schiefer des Lokvagebirges.*

Als ich im Jahre 1903, anläßlich einer nach dem X. internationalen Geologenkongreß zu Wien geplanten Exkursion an die untere Donau, Gelegenheit hatte diese vorzubereiten, konnte ich die kristallinischen Schiefer des Lokvagebirges zwischen Báziás und Ujmoldova, also am linken Ufer der Donau, studieren. Aus diesem Grunde war ich bestrebt, diesmal andere Teile des Gebirges in Augenschein zu nehmen, weshalb ich mich entschloß die Linie Szászkabánya—Ujmoldova zu verfolgen und zwar wo möglich entlang der Kontaktlinie mit dem Sedimentzuge. Zuerst betrat ich auf dem Wege von Makovistye—Szászkabánya bei Szlatina das Gebiet der kristallinischen Schiefer und das erste anstehende Gestein habe ich angetroffen, als ich von diesem Orte auf der tief eingeschnittenen Straße zur Nera herabfuhr. Es ist dies ein Phyllit mit einem Einfallen von 30° gegen WNW. Hierauf folgten dann grüne Schiefer und glimmerige Phyllite abwechselnd mit dem ersteren. Dieselben stehen entlang des rechten Néraufers an und lassen deren Schichten einigermaßen an der ersten Beobachtung abweichend ein N-liches Einfallen unter 50—60° erkennen. Bei Németszászka, die infolge der starken Regengüsse hoch angeschwollene Néra überschreitend, fand ich auch am

Laufende Nummer	Fundort des Bodens	Bezeichnung des Bodenhorizontes	Tiefe cm	Farbe des Auszuges	Elektrische Leitungsfähigkeit $\varkappa = 10^{-6}$ des Auszuges	Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Boden in Prozenten: Gesamter aufgelöster Teil	Glühverlust (organische Substanz)	Gesamter mineralischer Teil: gewogen	Gesamter mineralischer Teil: berechnet	Gesamte Basizität als HCO_3'	CO_2''	Cl'	Ca''	Feuchtigkeit des Badens %
	III. Nicht zonale Böden.													
	A) Anschwemmungsböden.													
64	Magyaróvár (Kom.		0— 20	blaßgelb	195·3	—	—	—	0·0732	0·0366	—	—	—	15·43
65	Moson)		20— 60	farblos	143·0	—	—	—	0·0537	0·0356	—	—	—	13·44
66	Szolnok (Kom. Jász-		0— 15	farblos	64·9	—	—	—	0·0247	0·0164	—	—	—	12·01
67	nagykunszolnok)		15— 50	„	64·9	—	—	—	0·0247	0·0155	—	—	—	18·29
	B) Sandböden.													
68	Malacka (Komitat		0— 15	farblos	14·7	—	—	—	0·0055	0·0043	—	—	—	3·19
69	Pozsony)		15—	„	11·0	—	—	—	0·0041	0·0018	—	—	—	5·93
70	Nyirlugos (Komitat		0— 10	farblos	39·2	—	—	—	0·0147	0·0024	—	—	—	5·69
71	Szabolcs)		10— 50	„	35·2	—	—	—	0·0132	0·0031	—	—	—	5·40
72	Kecskemét (Kom. Pest)		0— 10	blaßgelb	49·8	0·0318	0·0067	0·0251	0·0186	0·0067	—	—	0 0031	6·12
73			10—250	farblos	27·3	0·0220	0·0030	0·0190	0·0083	0·0055	—	—	0·0016	3·48
74	Deliblat (Kom. Temes)		0 — 30	farblos	86·6	—	—	—	0·0324	0·0262	—	—	0·0080	
75			30 – 150	„	86·6	—	—	—	0·0324	0·0238	—	—	0·0080	

da die kristallinischen Schiefer in dieser Zone nicht nur mit den oberen Karbonkonglomeraten in Berührung treten, sondern auch auf die permischen Sandsteine und Konglomerate (Goruja, Majdán, Oravicza), oder sogar auf den Lias und Malm (bei Ujmoldova) aufgeschoben erscheinen. In diesen zwei letzteren Fällen ist der Kontakt durch weitgehende Auswalzung und die Bildung von Reibungsbreccien gekennzeichnet, sowohl dies-, wie jenseits der Überschiebungsfläche.

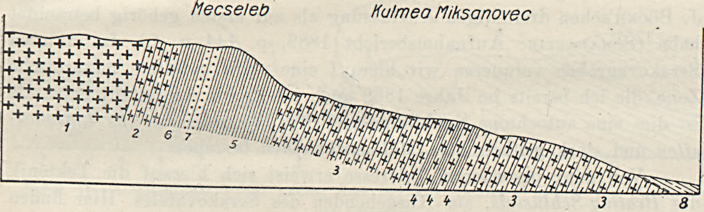
Nachdem die Faltung und Überschiebung sich nicht nur auf die erwähnte Formation beschränkt, sondern auch auf die mesozoischen Glieder der W- und Mittel-Krassószörényer Sedimentzüge erstreckt hat, ist es klar, daß der Seitendruck, welcher die Faltung hervorgebracht hatte, bloß erst nach dem Neokom, speziell zur oberen Kreidezeit eingetreten sein dürfte. Die durch die seit der Karbonzeit an, wahrscheinlich durch lokale Senkungen beeinflußte, im Ganzen aber doch beständig währende Sedimentation hervorgebrachten Ablagerungen sind durch diese jung mesozoische Faltung am lebhaftesten betroffen worden. Die ganze Schichtenfolge werde bei dieser Gelegenheit über den Spiegel des Meeres erhoben, so daß dieses Gebirge von der oberen Kreide an und hierauf durch die ganze paleogene Zeit hindurch festes Land gebildet hat.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß bei dieser Gelegenheit mit den Sedimenten zugleich auch die kristallinischen Schiefer des Grundgebirges mitgefaltet wurden, wie dies an vielen Punkten tatsächlich nachgewiesen werden kann, trotzdem aber kann nicht vorausgesetzt werden, daß dieselben bis zu diesem Momente ungefaltet gewesen wären. Im Gegenteil, man hat vollauf Grund zu glauben, daß die präkarbonische Granitintrusion die zu der Zeit bestandenen paleozoischen Sedimente nicht bloß metamorphosierte, sondern zugleich auch auf die intensivste Weise in Falten legte. Dadurch traten wohl an vielen Punkten Aenderungen im gegenseitigen Verhältnisse der verschiedenen kristallinischen Schiefer ein, so daß die nun darauf folgende Denudation alle beide Schiefergruppen, diejenige der Glimmergneise und Glimmerschiefer, sowie jene der Phyllite bereits an der Oberfläche vorgefunden hat. Es geht dies nicht bloß aus dem Umstande, daß die Konglomerate der ältesten, nämlich der Steinkohlenformation stellenweise aus den Geröllen der beiden kristallinischen Schiefergruppen entstanden sind, sondern ferner auch noch daraus hervor, daß die ältesten Glieder der Sedimentserie (Karbon und Perm) teils über den Phylliten, teils aber auf den Schichten der Glimmerschiefergruppe zur Ablagerung gelangt sind. Unmittelbar S-lich von Kölnik habe ich in einem kleinen, an der Landstraße gelegenen Aufschluße unter den Geröllen der Karbonkonglomerate nicht nur injicierte Phyllite und Gneise, sondern auch Granaten-führende Glimmerschiefer und Peg-

Granitstock des Kerbelec, welcher hie und da von einzelnen Porphyr Dykes durchbrochen wird. An seinem O-lichen Rande gegen die kristallinischen Schiefer wird derselbe schieferig. Unmittelbar an seinem Kontakte folgen dann am Mecseleb, sowie an dessen N-lichen Fuße in den Sekasticzagräben *grüne Schiefer,* sowie steil aufgerichtete Schichten eines *porphyroidartigen* Lagers, die dann durch einen grobkörnigen, porphyrischen *Gneisgranit* mit großen roten Feldspäten (Karlsbader Zwillingen) abgelöst werden. SO-lich von diesem treten dann schwach konglomeratische, Phyllitmaterial enthaltende *Sandsteine,* ferner an der Höhe des Mecseleb Glimmerschiefer und glimmerige Quarzitbänke auf. In dieser Serie entsprechen die Phyllitgrus enthaltenden Sandsteine auf Analogiegründe hin dem Karbon, die glimmerigen Quarzitschiefer und Glimmerschiefer, namentlich aber die grünen Schiefer und die Porphyroide den

1 = Granit; 2 = Gneisgranit; 3 = granitischer Gneis; 4 = Muskovit Glimmerschiefer; 5 = Glimmerschiefer; 6 = Grünschiefer; 7 = Karbonsandstein; 8 = Neogenablagerungen.

metamorphosierten Gliedern einer noch älteren Formation (Devon ?). Die glimmerigen Quarzite okkupieren die ganze SO und O-Seite des Mecseleb und gerade der ausgewählten Härte ihrer Gesteine ist auch die Ausgestaltung seiner dominierenden Kuppe zuzuschreiben. Am Fuße seines steilen Gehänges beginnt hierauf der Kulmea Miksanovec genannte Rücken, auf dessen ca. 4 km langen Linie wir die Zone der *granitischen Gneise* verqueren. Diese im Allgemeinen weißen Orthogneise bilden eine mächtige Intrusion innerhalb der phyllitischen Gruppe. Ihre petrographische Ausbildung sowohl auf diesem langen Rücken, als auch in dem benachbart anstoßenden Krivicagraben ist vielfach eine *aplitische,* öfters dagegen eine glimmerlose *pegmatitische.* Doch kommen unter ihnen auch feinglimmerige *Muskovitgneise* vor. In der Hälfte des Rückens aber kann man auch mehrere schmale *muskovit-sericitische Phyllite* beobachten, deren ebenflächige Lagen in ausgezeichneter Weise ein NW-liches Ein-



Figur 9. Geologisches Profil entlang das Mecselebrückens in Jesselnicza.

schen den Phylliten im Kerne der Falte ebenfalls — wenn auch schmächtige Teile desselben — eingefaltet vorfinden.

Dieses Bild, das festzulegen mir heuer geglückt ist, läßt zugleich erkennen, daß die Decke auch noch später im Vereine mit dem autochtonen Grundgebirge gefaltet worden ist, ebenso wie es uns auch jenes *bedeutende Maß der Denudation* vermuten läßt, welche die einstens in gewaltigen Dimensionen bestandene Decke von der Erdoberfläche beinahe wieder gänzlich verschwinden ließ.

Resumé.

Einer besseren Übersicht halber fasse ich die Hauptergebnisse meiner diesjährigen Studienreise in folgende Punkte zusammen:

1. Die von L. Mrazec (1899) inaugurierte und von mir (Schafarzik 1903, 1909) propagierte Zweiteilung der kristallinischen Schiefer der S-Karpaten hat sich gegenüber den älteren (J. Böckh 1879) dreiteiligen Auffaßung gegenüber als für das kristallinische Grundgebirge des ganzen Krassószörényer Komitates als berechtigt erwiesen, infolgedessen die frühere I. (unterste) Gruppe J. Böckh's gänzlich zu entfallen hat. In Zukunft kann nur von zwei Gruppen die Rede sein, nämlich von einer *unteren* (I. = Glimmergneis und Glimmerschiefer) und einer *oberen* (II. = Phyllit) Gruppe.

2. Diese beiden kristallinischen Schiefergruppen des Grundgebirges sind durch intrudierte Granite im unteren Karbon (J. Böckh, J. Halaváts, L. Roth v. Telegd, F. Schafarzik, Z. Schréter) injiciert, resp. metamorphisiert worden.

3. Beide kristallinischen Schiefergruppen sind zum erstenmale durch die *intrakarbone (variscische) Faltung* betroffen worden.

4. Die an den Beginn der oberen Kreidezeit zu verlegende zweite Hauptfaltung hat nicht nur die Krassószörényer Sedimente gefaltet, sondern auch das Grundgebirge in abermalige Mitleidenschaft gezogen und zwar im O stärker, als im W, wie dies 1910 auch Z. Schréter[1]) erwähnt hatte. Dieser seitlich wirkende Schub hat im W eher bloß „Schup-

[1]) Dr. Z. Schréter vermutet in seinem: Daten zu Kenntnis der Gebirgstektonik der S-lichen Teiles des Krassószörényer Kalkgebirges (Jahresbericht der k. ung. Geol. R.-Anst. für 1910.) daß der diese Faltung erzeugende Seitendruck von W her aufgetreten wäre, wo hingegen man aber alle hieher abzielenden Momente vor Augen haltend mit größerer Wahrscheinlichkeit gerade die entgegengesetzte Richtung anzunehmen berechtigt ist, nämlich eine von O her wirkende Unterschiebung und eine von dieser ausgelöste entgegengesetzt wirkende Daraufgleitung als Reflexbewegung von W nach O.

sten Partie des „Vale sacca“-Tales aufgeschlossen. Es ist dies ein mehr-weniger harter, grauer, kalkiger Mergel, der sich etwas schieferig abscheidet und Reste von Cephalopoden enthält.

Den Acanthoceras- und Haploceras-Bruchstücken zufolge versetzte ich diesen grauen Kalkmergel einstweilen auch schon in den vorhergegangenen Jahren in den oberen Horizont der Barrême-Stufe, beziehungsweise in das Urgo-Aptien. Über dem Kalkmergel folgt grauer Kalk mit Requienien und Foraminiferen. Dieser Kalk wird zuweilen ganz schieferig.

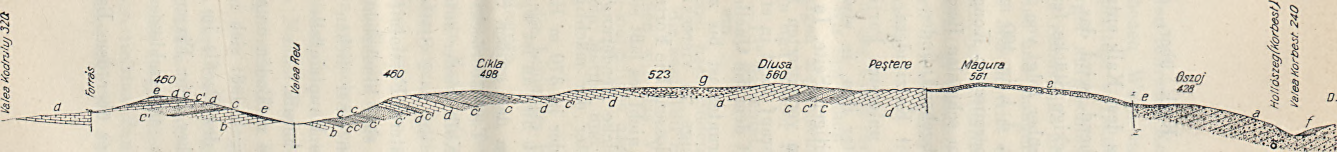
Nach S und SW hin bedecken längs einer größeren von Ost nach West gerichteten Bruchlinie sarmatische und pleistozäne Schichten das Terrain, beziehungsweise die von Ost nach West ziehende und längs dem Bruch gebildete recht breite Bucht, deren Oberflächen-Niveau um ungefähr 100 Meter tiefer gelegen ist als die umgebenden Höhen.

Westlich der neuen Holzindustrie-Kolonie „Vale Kodruluj“ ist im mittleren Teile des Tales zuunterst ein, Rutschung und Preßung zeigender schieferiger Mergel aufgeschlossen. In ihm sieht man recht schlechte Spuren von Gasteropoden, deren eine an eine Turritella erinnert. Der schieferige Mergel fällt unter 44° nach NNE ein. Dieser gehört vielleicht noch dem obersten Teil der Unterkreide an. Aus der Öffnung jenes Seitentales, wo die Kodruluj-Kolonie liegt, südlich d. i. im Tal aufwärts, gegen den Cikla genannten Höhenpunkt 498 m des Plesarückens vorschreitend, konnte ich das in Figur 1 beigelegte Profil zusammenstellen.

Zuunterst lagert mit Kalzitadern durchzogener, Requienien einschließender Kalk, dem grauer mergeliger Kalk zwischenlagert ist. Dieser geht dann in grauen mergeligen,

Figur 1. Profil zwischen der Kodruluj-Kolonie und Hollószeg.

a = Oberpermisches quarzitisches Konglomerat und Sandstein; b = oberster Teil der Unterkreide, Kalk mit Foraminiferen; c—d = untere Partie der Oberkreide (c = Mergel, c' = Sandstein, d = Kalk); e = Riesen-Bruchschollen des oberpermischen Konglomerates; f = pannonischer Mergel; g = Ton und Schutt. Maßstab = 1:40.000.



Valea Kodrului 320
Forrás
460
Valea Reu
460
Cikla 498
523
Diusa 560
Peştere
Magura 561
Oszoj 428
Hollószeg (Korbest)
Valea Korbest. 240

kelgrauen Kalk ein mächtiger, höhlenartiger, aber senkrecht zur Tiefe abfallender Saugschlund.

Hierauf liegt gegen den Triangulationspunkt mit 561 m der Magura hin das riesige Schuttgerölle des oberpermischen Konglomerates herum, dann aber nach SSW ist vor der 428 m hohen Spitze des „Oszoj" dieses Konglomerat schon anstehend. Die Haupteinfallsrichtung des dickbankigen oberpermischen, rein aus Quarzgeröllen bestehenden Konglomerates ist die N—NE-liche.

Im Tale von Hollószeg, nahe der Talöffnung an der linken Seite unten, ist der pannonische (pontische) lichtgraue, weiche Mergel aufgeschlossen, der dem permischen Konglomerat-Schuttgerölle aufliegt, auf dieses übergreift.

Die angeführten Ablagerungen zeigt das beiliegende skizzenhafte Profil.

Zur Erklärung des Profils bemerke ich nur noch das folgende.

Der tiefste Teil des Profils ist das in der Gegend von Hollószeg (Korbest) anstehende und hauptsächlich nach N und NE einfallende oberpermische Quarzkonglomerat, welches bei der Linie I—II abgebrochen, bei seiner vorkretazischen hohen Lage, dem Abriß und der lokalen Überschiebung und Überkippung zufolge mit seinem Riesengeröllschutt nach N und NE, sowie gegen NW hin die Schichten des unteren Teiles (?) der Oberkreide überdeckte.

Östlich der Magura, in der Gegend der „Pesteser" Dolinen, ist unter dem oberpermischen Geröllschutt der obere von Kalzitadern durchzogene, knollige, dunkelgraue bituminöse Kalk vorhanden.

Diese häufig mit kalkigem Mergel und gleichförmig kleinkörnigem Sandstein und dunkelgrauem knolligem, von Kalzitadern ziemlich durchschwärmtem bituminösem Kalk wechsellagernde Schichtenfolge läßt sich auch einstweilen, bis die aufgefundenen organischen Reste bestimmt sein werden, der oberen Partie des Cenomanien zuzählen.

Diese Folgerung bestärkt das massenhafte Vorkommen der Orbitolinen und die flyschartige petrographische Beschaffenheit der Gesteine.

Die Bestimmung der Petrefakte ist noch im Rückstand.

Westlich und NW-lich von Hollószeg (Korbest) sieht man schon in den Talvertiefungen und stellenweise auch im Terrain die jungtertiären Ablagerungen. Wie ich bereits erwähnte, liegt bei Hollószeg der pannonische fossilführende, weiche graue Mergel dem oberpermischen Quarzsandstein auf. Hier sah ich die sarmatischen Schichten nicht mehr.

NW-lich von Hollószeg, also gegen Bukorvány hin, stieß ich in dem von NW nach SE sich hinziehenden und in das Kotyiklet-Tal mündenden tiefen Wasserriß des „Dealu Hagon"-Riedes auf die obermedi-

Figur 2 bietet das sehr interessante skizzenhafte Bild einer auch mit einer derartigen Rutschung zusammenhängenden Erdbewegung.

Aus dem einen rechtsseitigen Wasserriß nämlich wurde ein terrassenförmiger Schuttkegel, sicherlich mit großer Kraft und Schnelligkeit, in das Haupttal herabgetragen, wo er sich der Längsachse des Tales angepaßt, ablagerte. Der Ursprung dieses nicht eben langen Wasserrisses ist kreisförmig (zirkusartig). Die ungefähr 150—160 m lange, 5 m breite und 1—1·60 m hohe, aus Schotter und Ton bestehende Schuttbank ist vollständig berast und hat den Bach des Haupttales ganz auf die linke Seite gedrängt. Das bischen Wasser des Wasserrisses fließt zwischen der rechten Talseite und dem Schuttdamm in einem schmalen Kanal ab.

Wie ich bereits weiter oben erwähnte, reihen sich auf den abgeholzten Berglehnen, den seit zwei Jahren andauernden großen Regengüssen zufolge, den älteren Abrutschungen zahlreiche neuere in großem Maßstabe an. Einige solcher größerer Rutschungen fand ich auch in dem von Bihardobrosd nördlich gelegenen längeren Tal. Diese in größerem Maße erfolgten Abrutschungen sperrten stellenweise das Tal ganz ab, ja bis zu gewißer Höhe türmten sie sich auch auf der jenseitigen Lehne auf oder wurden sie hinaufgeschoben. Es sind dies gefährliche Dämme, welche bei plötzlich erfolgenden großen Platzregen vom aufgestauten Wasser durchbrochen, das ganze Tal mit großer Verheerung bedrohen.

Auch der Verkarstung ist in einer derartigen abgeholzten und nicht gepflegten Gegend ein weiter Spielraum eröffnet.

Auch die ungeheure Schwankung im Wasserstande des „Vale reu“ hatte ich Gelegenheit in der Aufnahms-Campagne der beiden letzten regenreichen Sommer zu beobachten.

Periodisch kann man diesen Gebirgsbach sozusagen trockenen Fußes durchschreiten. Nach großem Regen schwillt sein Wasser ganz plötzlich an, und zwar in dem Maße, daß in Hollószeg (Korbest) ungefähr beim 20. Kilometer seines Laufes und 230 m Gesamtgefälle das rasche Anschwellen auch 2 m erreichte.

Hier durchbrach er sodann die von ihm selbst zusammengeschwemmten Schotterdämme und überdeckte, resp. zerstörte die unterhalb der Gemeinde gelegenen Wiesen, sowie Ackerfelder. Auch ein Teil des Verkehrsweges wurde vollständig ungangbar.

Das große Wasser des „Reu“-Baches fällt dann plötzlich ab und verschwindet zum Teil in den verborgenen Sauglöchern, den zahlreichen Spalten des Kalkbettes.

Mit der Waldrodung zugleich wäre namentlich da, wo das die geologischen Verhältnisse erfordern, besonders in unseren Gebirgen, die

führen konnten. Wir besitzen sein Versprechen und rechnen auch darauf, daß er als Fortsetzung des in diesem Jahre gesehenen uns Gelegenheit geben wird, auch den viel komplizierteren Aufbau des Bihargebirges vorführen zu können. Ein besonders großes Gewicht legen wir seinem Besuch in diesem Gebirge auch darum bei, damit er mit seiner großen Erfahrung und seiner Scharfsicht unsere Auffassung, die wir uns über den Aufbau des Bihargebirges bildeten, bekräftige oder unsere Aufmerksamkeit eventuell in andere Richtung lenke.

Die Umgebung der Magura von Fericse.

Das höchste Gebiet zwischen dem Galbina-Tal und dem Vale mare von Bondoraszó ist die Magura von Fericse, auf deren Umgebung meine frühsommerlichen Aufnahmen sich eigentlich erstrecken. Im südlichen Teile dieses Gebietes führten wir schon im Jahre 1910 und 1911 Aufnahmen durch, mit den vorherrschenden Kontaktbildungen des Gebietes konnten wir aber damals nur wenig ins reine kommen. Meine Aufnahmen dieses Jahres verschafften uns über die Zugehörigkeit dieser Kontaktbildungen zum großen Teil Klarheit. Lediglich die Scheidung der zu weißem Marmor umgewandelten Triaskalke und Dolomite führte nicht in jedem Falle zu einem Resultat. Es gelang aber in diesem Sommer auch ein solches Glied des Mesozoikums aufzufinden und auf Grund von Petrefakten nachzuweisen, welches bisher aus dem Bihargebirge noch unbekannt war. Es ist dies die Kössener Fazies des Rhät, welche bei dem Aufbau dieses Teiles des Gebirges eine viel größere Rolle spielt, als wir das bisher glauben konnten und scheint, daß dem Auftreten dieses Gliedes in der Klarstellung der Tektonik des Bihargebirges eine sehr wesentliche Rolle zukommen wird. In die eingehende geologische Beschreibung des Gebietes lasse ich mich bei dieser Gelegenheit nicht ein, da wir das Detail in unserer auf das ganze Gebirge sich erstreckenden zusammenfassenden Arbeit geben werden. An dieser Stelle skizziere ich den Aufbau des Gebietes eben nur in einigen Profilen im allgemeinen.

Längs dem Galbina-Bulc-Tale zieht sich eine nordost-südwestliche tektonische Linie hin, die sich bis in die Quellgegend des Meleg-Szamos-Flußes verfolgen läßt. Südlich dieser tektonischen Linie ist das Mesozoikum ganz anders ausgebildet, als nördlich derselben. Im Süden ist auch die Lagerung — abgesehen von geringeren Störungen — als normal zu bezeichnen. Auf das Perm der Magura Vunata (Blaue Magura) folgen nämlich hier in normaler Reihenfolge die Glieder des Mesozoikums und zwar die Dolomite, der in die obere Trias eingereihte Kalk, der unter-

gura bedeckt sodann der aus permischem Sandstein bestehende Hut (1). Am Nordabfall der Magura nach abwärts gehend, verdeckt das Sandsteingerölle die Berührung von Perm und Mesozoikum, einzelne Kalkstücke aber erscheinen hier noch höher, als der Dolomit an der Südlehne der Magura. Hier aber fand ich den Dolomit nicht vor, sondern dünnschichtiger dichter Kalk ist an der Oberfläche in anstehenden Schichten vorhanden, welcher Kalk längs des an der Lehne hinziehenden Weges teils nach Süd, teils nach Nord einfällt. Am NW-Gehänge der Magura aber ist schon wieder Dolomit unmittelbar unter dem Permsandstein vorhanden. Die Lage des weiter oben erwähnten Kalkes ist noch nicht gehörig klargestellt und die auf Schritt und Tritt wahrnehmbaren Brüche und Überschiebungen erschweren bei den nicht eben besten Aufschlüssen seine Fixierung in hohem Maße.

Diesen Kalk könnte ich am besten noch in die obere Trias stellen und wenn wir an der Nordlehne der Magura eine Überschiebungslinie annehmen, wie ich das am Durchschnitt auch darstellte, dann erscheint sein Auftreten dort, wo wir eigentlich den Dolomit hätten erhalten müssen, als natürlich.

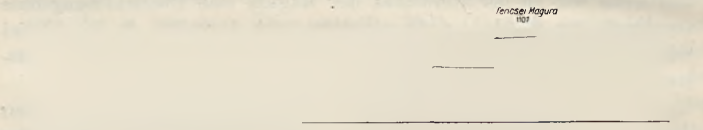
Weiter nach Norden hin bis zum Tale von Bondoraszó finden wir die Kössener Schichten in sehr großer oberflächlicher Verbreitung. Der zwischen dem Kössener und dem erwähnten dünnbankigen Kalk zu erwartende rhätische Sandstein (4) findet sich nur in einem kleinen Lappen am NW-Fuße der Magura-Kuppen. Auch das Auftreten dieses auf einem nur so kleinen Terrain ist zweifelsohne auf Brüche oder Überschiebungen zurückzuführen. Daß hier am Nordabfall der Magura tatsächlich starke Störungen vorliegen, das beweisen auch die dort vorhandenen kleineren Eruptionen. Die große Oberflächenverbreitung der Kössener Schichten gegen das Tal von Bondoraszó hin können wir mit dem nahen Aufbruch der großen Granitmassen erklären, wo die ursprünglich nahezu horizontalen Schichten sich zusammengefaltet haben konnten.

Ich halte es für zweifellos, daß wir es auf der Magura von Fericse mit einer liegenden Falte zu tun haben. Eine andere Frage ist es, was wir von den dort vorhandenen Bildungen der liegenden Falte zuzählen sollen? Wenn wir die am Dolomit und Triaskalk wahrnehmbaren Faziesunterschiede als ganz lokale betrachten, dann müssen wir — wie ich das in Figur 1 darstelle — sämtliche Bildungen einer Falte zurechnen. Wenn wir aber auf diese Fazies-Unterschiede Gewicht legen, dann können wir das Profil auch so erklären, daß das am Fuße der Magura vorhandene Perm, Dolomit und der Triaskalk autochton ist, worauf sich dann mit ausbleibendem mittlerem Flügel die liegende Falte darauflegte.

Im Vale mare-Tal und seinen Nebentälern gelangen am Rande der

Granitmassen und zwischen den Graniteruptionen permische Sandsteine und kontakt-kristallinische Dolomite an die Oberfläche, wovon wenigstens ein Teil durch die Graniteruption aus der Tiefe heraufgepreßt wurde. Dies sind also nicht Fortsetzungen jener Perm- und Dolomitschichten, die ich vom Gipfel der Magura beschrieb, sondern sie dürften Fortsetzungen der am Südfuße der Magura vorgefundenen Perm- und Dolomitschichten sein. Die Lakkolit-, oder vielleicht vielmehr Batolit-artige Bildung des Granites beweist der dem Granit in Lappen aufsitzende kontakt-kristallinische Dolomit und Kalk.

Sowohl dem Granit aufsitzend, als auch den Rand der Granitmasse begleitend, ist der kristallinisch körnige Kalk und Dolomit sehr verbreitet. Ob diese Gesteine durch Kontaktierung des Dolomites oder Kalkes zustande gekommen sind, läßt sich im Feld kaum entscheiden, da sie mit Salzsäure fast ohne Ausnahme gut brausen.



Figur 2. Durchschnitt in ost-westlicher Richtung über die Magura von Fericse. 1 = permischer Sandstein; 2 = Triasdolomit; 3 = Keuper-Sandstein; 4 = Kössener Schichten; 5 = Granodioritartige Eruption; 6 = Pliozäner Schotter. Maßstab = 1 : 50.000; B : H = 1 : 1.

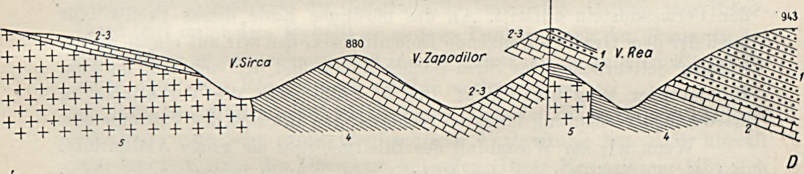
Es scheint aber, daß sie zum überwiegenden Teile aus den Dolomiten entstanden, denn von den Exemplaren, die ich brachte, war Dr. Koloman Emszt, kgl. Sektionsgeologe-Chemiker so freundlich acht zu analysieren, von denen sich sieben als Dolomit erwiesen. Während in jedem sämtlicher analysierter Gesteine die Menge des CaO und MgO mit der Menge der CO_2 im ganzen dem normalen Carbonat entspricht, ist in dem aus dem Vale mare-Tal bei Bondoraszó gesammelten Exemplar die Menge des MgO und CaO im Verhältnis zur Menge der CO_2 unverhältnismäßig groß. In diesem Gestein sind nämlich 35·94 Gr. CaO und 22·94 Gr. MgO vorhanden, welche Mengen in Form von normalem Carbonat 54·32 Gr. CO_2 entsprechen würde, während die Analyse nur 41·21 Gr. nachwies. Hier sind also die normalen Carbonate, wie es scheint, mit MgO gemengt. Wir können also annehmen, daß in diesem Gestein das bei pneumatolitischen Einwirkungen häufig sich bildende Mineral Periklas vorfanden ist. Die mikroskopische Untersuchung indessen wies die Gegenwart von Periklas, wenigstens gegenwärtig, nicht nach. Das Gestein ist nämlich mit den un-

Figur 3. Profil zwischen dem Valea Rea und Valea Sirca in nord-südlicher Richtung.
1 : 25.000, L : H = 1 : 1.

Figur 4. Profil zwischen dem Valea Rea und dem Valea Sirca in nord-südlicher Richtung, etwas mehr östlich.
1 : 25.000, L : H = 1 : 1.

Figur 5. Profil auf dem Rücken zwischen Valea Sirca und Zapedilor in ost-westlicher Richtung.
1 : 50.000, L : H = 1 : 1.

Erklärung zu den Figuren 3—5.: 1 = Permsandstein; 2 = Kontaktdolomit; 2—3 = Kontaktdolomit und Triaskalk; 4 = Kössener Schichten am Kontakt; 5 = Granit; 6 = die den Granit begleitenden Eruptivgänge.



943
2-3
880
2-3
V. Sirca
V. Zapodilor
1
V. Rea
2
1
2-3
5
4
5
4
2
D

Tales ist zwischen dem Kössener und permischen Sandstein der Kalk und Dolomit vorhanden, weiter oben in diesem Tale aber treten die Kössener Schichten mit dem permischen Sandstein schon unmittelbar in Berührung. Das allgemeine Einfallen der Schichten ist im westlichen Teile der Täler ein nördliches, nach Osten hin vorgehend aber wendet sich das Einfallen nach Ost, beziehungsweise nach Südosten. Die Verhältnisse zwischen dem V. rea und dem V. sirca sind in den Profilen 3—5 dargestellt. Im Profil 3 sind auf dem Gebiete zwischen den beiden Bächen nur mehr die Kössener Schichten des Kontaktes vorhanden, während etwas östlich von ihm im Profil 4 über den Kontakt-Kössener Schichten auch der Kontakt-Dolomit und Kalk schon vorhanden ist, an dem weiter östlich dargestellten Profilteil aber über dem Dolomit und Kalk auch schon der Permsandstein auftritt. An das nördliche Ende dieses Profils fällt auch der dem Granit aufsitzende Dolomit-Kalk, den wir auf einem rechtsseitigen Seitenrücken des Sirca-Baches finden und der sich fast bis zum Biharfüreder Weg hinaufzieht. Das 5. Profil stellt die Verhältnisse in ost-westlicher Richtung längs des rechtsseitigen Rückens des Valea rea dar.

Wenn wir am Westabfall des Bihargebirges die große Andesittafel und die Verbreitung des den Rhyolit von Westen begrenzenden Permsandsteines und sein Verhältnis zum Mesozoikum suchen, dann sehen wir, daß der Permsandstein überall im Niveau die höchste Lage einnimmt, ausgenommen einzelne Punkte, wo er wahrscheinlich Verwerfungen zufolge in ein tieferes Niveau gelangte. An den meisten Stellen tritt der Permsandstein unmittelbar mit den Kössener Schichten in Berührung, die in den Tälern an vielen Orten unter das Perm hineinziehen. Obwohl es etwas gewagt erscheint, kommt es mir doch so vor, daß in den Quellenästen des Valea mare die Kössener und kristallinischen Dolomit-Schichten unten sind und ihnen das Perm tatsächlich aufliegt, welches Perm nichts anderes sein kann, als die östliche Fortsetzung jenes Perms, welches der am Gipfel der Fericseer Magura befindlichen hinabgewendeten Falte angehört. Wenn wir aber dieses so betrachten, dann können wir nördlich der Bulcer tektonischen Linie das an der Lehne des Gebirges befindliche Permgebiet auch als die Fortsetzung der großen Liegendfalte auffassen, welche an der Südseite der Fericseer Magura am besten erhalten verblieb. Die Liegendfalte wurde dann in der späteren Zeit von sehr vielen Brüchen und Zusammenschiebungen gestört, wozu auch die beim lakkolitartigen Ausbruch des Granites sich äußernde hebende Wirkung noch beitrug.

Nach Osten hin sind in der Liegendfalte die unter dem Perm befindlichen mesozoischen Bildungen, namentlich der Dolomit und Triaskalk, ausgewalzt, so daß sie nur stellenweise verdünnt zu sehen sind und in größerer Mächtigkeit nur die Kössener Schichten erhalten blieben.

Über dem Perm stoßen wir nach Osten hin in großer Höhe auf einige Lappen des Mesozoikums teils in Form von Dolomiten, teils in Form von Triaskalken. Ein derartiger Kalklappen sitzt am Rande zwischen den beiden Quellenästen des Valea rea nahe in 1100 m Höhe, sowie auch am Gingitura-Rücken unter dem Rhyolit ausbeißend, mehrere Kalklappen zwischen 1200 m und 1300 m Höhe. Ebenso tritt unter dem Rhyolit auch in ca. 1400 m Höhe an der Südwestseite des Pojén ein kleiner Kalkflecken hervor. Das größte Dolomit- und Kalkgebiet finden wir aber in der Umgebung von Biharfüred, wo es in übereinstimmender Lagerung zweifelsohne dem Permsandstein aufliegt.

All diese über dem Perm befindlichen Dolomit- und Kalk-Vorkommnisse müssen wir als den anderen, in normale Lage gekommenen Flügel der Antiklinale der Liegendfalte betrachten. Östlich von Biharfüred tritt unter dem Ryholit an einigen Punkten noch der Triaskalk zutage und so ist anzunehmen, daß seine Fortsetzung im anderen Flügel der Falte unter dem Rhyolit noch weithin vorhanden ist.

Es ist auffallend, daß wir in diesem Teile des Bihargebirges, obgleich das Perm eine sehr große oberflächliche Verbreitung hat, doch überall nur den Sandstein des Oberperm antreffen. Diese Erscheinung läßt sich vielleicht eben dieser großen Falte zuschreiben.

Auf den nördlicheren, schon mit der Vlegyásza benachbarten Gebieten des Bihargebirges finden wir an der östlichen Seite überall den Sandstein des oberen Perm, diesen aber umsäumt dort schon eine andere Ausbildungsart des Mesozoikums und diese Ausbildung stimmt mit jener, die von der Bulcer Linie südlich gelegen ist, überein. Dieselbe Ausbildung finden wir auch in der östlichen Fortsetzung der Bulcer Linie, am Südfuße der Andesittafel, in der Quellengegend des Meleg Szamos und die Fortsetzung dieses Mesozoikums zieht sich auch auf die Ostseite der Vlegyásza hinüber.

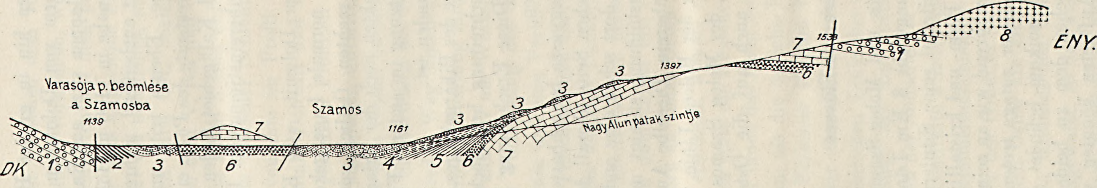
Die Quellgegend des Meleg-Szamos-Flusses.

Von der Wasserscheide des Fehér-Kőrös und Meleg-Szamos reicht nach Osten hin ein mesozoisches Gebiet in ungefähr 8 Km Länge längs dem Szamos herab. Bei kaum 3—5 Km Breite ist seine Situierung auffallend, indem es von der Südseite durch die Perm- und kristalline Schiefer-Masse der Magura Vunata begrenzt wird, während wir an seiner Nordseite die Andesittafel und den an der Basis dieser zutage tretenden permischen Sandstein antreffen. Das ganze Mesozoikum befindet sich also wie in einer grabenartigen Vertiefung zwischen dem zu beiden Seiten emporragenden Perm. Dieses grabenartige Auftreten könnten wir noch

5 = Oberliassischer Mergel; 6 = Dogger-Kalk und Sandstein; 7 = Malmkalk; 8 = Andesittafel NB: DK = SO, ÉNy = NW.

verstehen, wenn nicht gerade die jüngsten Glieder des Mesozoikums auf diesem Gebiete erscheinen würden. Da wir hier eine Ablagerung älter als Rhät-Lias nur in Form eines Kalkes von zweifelhafter Situierung kennen, so läßt es sich etwas schwer verstehen, daß die ganze Triasreihe mit den darüber befindlichen Rhät-Malmbildungen zusammen in diesem kaum 4 Km breiten Graben so tief abgesunken sein sollte.

Es ist unzweifelhaft, daß das Mesozoikum hier sowohl an der südlichen, als an der nördlichen Seite von Bruchlinien begrenzt ist, während wir aber an der Südseite, wo auch die kristallinen Schiefer zutage treten, eine tiefgehende Bruchlinie voraussetzen können, könnten wir an der Nordseite die Verhältnisse des Auftretens vielleicht auch so auffassen, daß das dort sichtbare Perm eigentlich noch zu jener Liegendfalte gehört, welche ich weiter oben im westlicheren Gebiete nachwies und diese Liegendfalte ist dann nur längs einer geringeren Verwerfung abgesunken. Diese Annahme scheint das östlichere, beziehungsweise nordöstlichere Auftreten des Mesozoikums rechtfertigen, welches — wie ich erwähnte — längs dem Ostrande der Vlegyásza noch in einer langen Linie bekannt ist und überall in tieferem Oberflächen-Niveau erscheint, als das Perm. Dieses letztere Gebiet kenne ich



Figur 6. Profil von der Meleg-Szamos bis zur Piétra Graitore. 1: 17.000, B: H = 1: 1.

1 = Permsandstein; 2 = Triaskalk; 3 = Unterliassisch-rhätischer Sandstein; 4 = Mittelliassischer Mergel und sandiger Kalk;

nicht näher und wird die Klarstellung der Situierung dieses Mesozoikums eine Aufgabe der Zukunft sein.

Über die Bildungen der Quellgegend der Melegszamos teile ich nach dem, was wir in unserem gemeinsamen Berichte v. J. 1910 beschrieben, bei dieser Gelegenheit neueres nicht mit, nur auf die Tektonik dieser Gegend will ich mit einigen Worten reflektieren. Auf dem ganzen Gebiete, obwohl man scheinbar recht ruhig gelagerte Schichten antrifft, sind in Wirklichkeit sehr starke Störungen vorhanden. Das ganze Gebiet ist schachbrettartig verworfen und die einzelnen Tafeln sind auf einander geschoben. Leider kann man die tektonischen Verhältnisse und die Verbreitung der einzelnen tektonischen Einheiten nicht genau studieren. Es würde dies auf diesem sehr schwierigen Terrain nur in dem Falle gelingen, wenn man auch eine entsprechend gute Karte zur Verfügung hätte. Der auf dieses Terrain bezügliche Teil der Militärkarte ist aber stellenweise so fehlerhaft, daß auf derselben etwas genau auszuscheiden unmöglich ist.

Die größten Störungen lassen sich an der rechten Seite des Nagyaluntales, unterhalb der Piétra Graitore nachweisen. Dieser Störung gedachten wir schon in unserem Aufnahmsberichte v. J. 1910. Bei dieser Gelegenheit teile ich in Figur 6 ein Profil von diesem Gebiete mit, welches im Südosten vom Varasója-Bache ausgeht, wo der Südrand des Mesozoikums längs eines Bruches mit dem Perm sich berührt. An der linken Seite des Varasója-Baches sind lichtgefärbte oder ganz weiße, nahezu nach Nord hin einfallende Kalkbänke sichtbar, auf welche mit übereinstimmendem Einfallen die in den unteren Lias, eventuell zum Teil noch in das Rhät gehörigen quarzitischen Sandsteine sich auflagern. Das Alter dieses Kalkes ist übrigens noch zweifelhaft. Auf diesem ganzen Gebiete ist die Trias nicht nachgewiesen, denn die gesammten weißen Kalke müssen wir hier in den Malm versetzen. Es ist dies der einzige Punkt, wo man der Lagerung nach an obere Trias denken kann. Nachdem sich aber der obertriadische Kalk vom Malmkalk petrographisch kaum unterscheiden läßt, können wir auch die Möglichkeit dessen nicht außer Acht lassen, daß auch dieser Kalk noch dem Malm angehören kann und der unterliassisch-rhätische Sandstein längs der Überschiebung in jene Lage geriet, daß es jetzt so erscheint, als ob er dem Kalk aufgelagert wäre.

Vom Varasója-Bach an bis zur Mündung des Nagyalun-Baches ist der Sandstein des unteren Lias-Rhät an der Oberfläche, dazwischen aber greift eine abgesunkene Scholle auch auf die linke Seite des Tales hinüber. Diese Scholle oder Tafel über der Talsohle, an der linken Seite des Tales, besteht aus dem dunkeln Kalk des unteren Teiles des Malm, im Szamosbett aber tritt auch schon der rote Kalk und Sandstein des

bietes gehört noch der aus dem Hargitta entspringende Kövespatak, der sich in der Gemarkung von Vasláb, gegenüber dem Kakashegy in die Maros ergießt, ferner der am Feketeresz entspringende Meszes, dessen Wasser man gestaut hat, um den Wasserbedarf der Eisenbahnstation Marosfő zu decken.

Ein zum Flußsystem des Olt gehöriger, jedoch immer noch in das Marmorgebiet entfallender größerer Bach ist der Piriske, während der Bükkbach und die Wässer der Bäche Lok, Rakó, Dereglye und Madics aus dem eruptiven Brecciengebiete entspringen.

Im breiten Anschwemmungsterrain des Lokbaches hüten drei gut zu unterscheidende Dämme das Andenken an die einstigen fischreichen und als Tränke dienenden Seen. Dieselben sind den Dämmen im Siebenbürgischen Becken aus der Bronze- und jüngeren Periode ähnlich. Der eine derselben sperrte das Wasser des Baches zwischen dem Gyertyános und Nagyhegy, der zweite zwischen den Höhenpunkten 733 und 729 und der dritte in unmittelbarer Nähe der Csikjenőfalvaer Mineralwasserquelle. Die Menschen der Neuzeit durchschnitten die Dämme und zapften das Wasser der Seen ab, um statt desselben eine schlechte, kaum brauchbare Weide zu erhalten.

Geologische Verhältnisse.

Der größte Teil meines aufgenommenen Gebietes besteht aus kristallinischen Schiefern und kristallinischen Kalken und aus den als Decke dienenden Andesitbreccien, schließlich aus den die Schiefer durchbrechenden, sehr dunklen diabas-porphyritartigen Lagergängen. Bei manchen meiner Exkursionen habe ich auch den Ditróer Syenitstock und den jenseits der Wasserscheide sich hinziehenden Gneiszug kennen gelernt. Auf meinem begangenen Gebiete können wir also folgende Gesteine unterscheiden:

A) Kristallinische Schiefer, und zwar:

1. Phyllit,
2. Glimmerschiefer,
3. Gneis.

B) Kristallinische Kalksteine.

C) Eruptivbreccien.

D) Diabas-Porphyrit Devon-Ganggestein.

E) Süßwasserkalk.

Phyllite. Diese können von Gyergyószárhegy bis Marosfő in graphytischen, chloritischen und serizitischen Varietäten verfolgt werden. Bei Gyergyószentmiklós oberhalb Bosánci, dann auf dem Háromverem-

VÁSÁRHELYI... POLITECHNIKA ODDZIAŁ ... ZAKŁAD GEOLOGII

Stellen festsetzen läßt, wo das anstehende Gestein ist. Vom Gerölle aber können wir oft selbst das nicht feststellen, ob es vom unteren Lias oder schon aus dem Perm herstammt?

Die Umgebung des Girda-Baches.

In unserem Bericht v. J. 1910 hatten wir die Ausbildung des Gebietes zwischen der Galbina und der Magura Vunata skizziert. Im Jahre 1911 führten wir in der südöstlichen Fortsetzung dieses Gebietes, in der Gemarkung von Aranyosfő reambulierende Aufnahmen durch, in unserem diesjährigen Berichte aber zogen wir dieses Gebiet nicht in Betracht. Da sich im Girdatale die Begehung einzelner Partieen noch als notwendig erwies, besuchte ich im Sommer des abgelaufenen Jahres dieses Gebiet wieder und in meinem Berichte werde ich die dortigen Verhältnisse gleichfalls kurz besprechen.

Figur 7. Profil vom Girda sacca her in nordöstlicher Richtung.
1 : 50.000, B : H = 1 : 1.
1 = Permsandstein; 2 = Triasdolomit; 3 = Triaskalk; 4 = Rhät-Lias-Sandstein, im Hangenden mit etwas oberliassischem sandigem Kalk; 5 = Dogger; 6 = Malm.

In unserem Bericht v. J. 1910 wiesen wir vom Gebiete zwischen der Galbina und der Magura Vunata nach, daß dort auf das Perm der Magura Vunata, nach SW vorgehend, die jüngeren mesozoischen Bildungen in der Reihenfolge folgen: die Dolomite mit den ihnen zwischengelagerten dunkel gefärbten Kalken, dann die ober (?) triadischen Kalke, der unterliassische Sandstein (der wahrscheinlich in das Rhät, ja eventuell auch in die Trias hinabreicht), mittelliassischer sandiger Kalk, der Dogger und die oberste Schichtgruppe bildet der in mächtigen Dimensionen ausgebildete Malmkalk.

Diese mesozoischen Züge verlaufen ohne Unterbrechung recht ruhig und wenn in ihnen auch Störungen vorkommen, und zwar mehr Falten, so sind diese nur von mehr untergeordneterer Bedeutung.

Wie wir aber nach Süden hin die Wasserscheide des Aranyos-Flußes erreichen, löst sich die Reihe der Züge auf und auf dem von der Batrina südlich gelegenen Gebiet bis zum Nagyaranyos finden wir schon sehr große tektonische Störungen vor.

Auf dem Gebiete östlich vom Girda-Bach finden wir ebenfalls dieselben Bildungen und in ebensolcher Ausbildung, wie weiter nördlich, hier sind aber sämtliche Bildungen schuppenförmig zusammengeschoben, ja stellenweise auch überkippt. Noch am wenigsten gestört ist der Zug des Malmkalkes, während von ihm nach Osten hin die älteren Glieder: der Dolomit, Triaskalk und der unterliassisch-rhätische Sandstein mehrfach aufeinander geschobene Schuppen bilden.

Um den Aufbau dieses Gebietes zu illustrieren, teile ich in Figur 7 ein Profil vom Malm in nordöstlicher Richtung mit, auf dem die einzelnen Schuppen gut zu sehen sind.

Auf der Wasserscheide des Girda- und Ordinkus-Baches und von da weiter nach Osten hin sind die Störungen noch stärker, so daß wir es dort nicht nur mit einfachen Schuppen, sondern auch mit überkippten Schichten zu tun haben. Es würde mich zu weit führen, wenn ich mich im Rahmen meines Berichtes mit der eingehenderen Schilderung dieses Gebietes detaillirt befassen würde; an dieser Stelle will ich nur noch erwähnen, daß das Erkennen dieser schuppigen und in verkehrter Reihenfolge zustande gekommenen Ausbildung *jene Beschreibung des Mesozoikums wesentlich modifiziert, welche ich gelegentlich meiner älteren Aufnahmen von jenem Gebiete gab und die bei dem Voraugenhalten dieser neuen Auffassung durchgeführte Reambulation verleiht auch dem auf dem Blatte Magura dargestellten Mesozoikum ein anderes Bild.*

16. Bericht über meine Aufnahmen im Sommer 1913.

Von P. Rozlozsnik.

Im verflossenen Jahre erstreckte sich meine Aufnahmstätigkeit vornehmlich auf jene Gebiete, die im vorvergangenen Jahre teils infolge des regnerischen Herbstwetters, teils wegen Zeitmangel nicht begangen werden konnten. Daß das Wetter auch heuer nicht günstiger war, das haben die Elementarschäden im ganzen Lande gezeigt. Um nur die größeren, zusammenhängenderen Gebiete zu erwähnen, habe ich im Gebirge von Bél die älteren Bildungen der Nagyarad-Schuppe studiert, u. zw. S-lich vom Bache von Botfej bis zu der Gegend, wo sie im S, bei Almás unter die tertiären Bildungen untertauchen, ferner habe ich die prätriadischen Schichten des Mómagebirges und schließlich den E-lich von Vaskóh und Biharkristyór gelegenen W-Abhang des Bihargebirges untersucht.

Mit Freude kann ich erwähnen, daß wir am 12—18. September Gelegenheit hatten, dem Herrn Direktor Dr. L. v. Lóczy die wichtigsten Profile im nördlichen Teil des Gebirges von Bél vorzuführen und dabei unserer Arbeit seine wertvollen Bemerkungen zugute kommen lassen konnten.

Was nun den geologischen Bau des aufgenommenen Gebietes betrifft, so habe ich die an der Zusammensetzung der Nagyarad-Schuppe beteiligten Bildungen bereits in meinem vorjährigen Berichte eingehender besprochen;[1]) da weiters die Bearbeitung der prätriadischen Bildungen in diesem Jahre aller Wahrscheinlichkeit nach zum Abschluß gebracht und im nächsten Jahre bereits erscheinen wird, will ich sie hier nicht weiter berühren.

Nur möchte ich bemerken, daß sich für das Alter der älteren Gesteine von granitischer Zusammensetzung — betreffs dessen ich mich im vorjährigen Berichte nur mit Vorbehalt äußern konnte — in diesem Jahre ein sicherer Beweis beschafft werden konnte. Die metamorphe Hülle

[1]) Die triadischen und prätriadischen Gesteine des Gebirges von Bél. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1912. S.

des Granitgangnetzes verschmälert sich nämlich gegen S zu allmählich, um schließlich ganz verdrängt zu werden, so daß das als unterpermisch betrachtete Grundkonglomerat direkt auf das Granitgangnetz und die damit zusammenhängenden Kontaktgesteine transgrediert; nun besteht die Basis des unteren Perms im Osululuj-Bache E-lich von der Ortschaft Tönköd aus Arkose, die das Material des aplitischen Granits führt. Demnach *sind also die granitischen Gesteine älter als das Perm.*

In meinem vorjährigen Berichte wurden die Unterschiede hervorgehoben, die in der Ausbildung der permischen Eruptivgesteine der das Gebirge von Bél aufbauenden Schuppen (Züge) bestehen. Obwohl dieselben so charakteristisch sind, daß einzelne Gesteine nur in gewissen Schuppen auftreten, und die relative Menge der einzelnen Glieder in den verschiedenen Schuppen sehr abweichend ist, so besteht doch zwischen all diesen Gesteinen Blutverwandschaft, d. i. sie bilden Glieder einer und derselben petrographischen Provinz. Mit der mesozoischen Serie zusammen stellen sie eine sehr charakteristische lückenlose Reihe dar, die *Bél*-Fazies, die sich wieder nach den verschiedenen Schuppen in untergeordnetere Typen gliedert.

Eine ganz abweichende Ausbildung findet sich im Liegenden der Trias im Móma-Gebirge. Es muß noch bemerkt werden, daß die gegenwärtigen Jahre, infolge der in letzterer Zeit betriebenen intensiven Ausnützung der Wälder, dem geologischen Studium des schon an und für sich verlassenen, wilden Mómagebirges äußerst ungünstig sind. Die Täler mit ihrem Brombeer- und Himbeergesträuch, mit dem nachwachsenden Unterholz sind bei der regnerischen Witterung sozusagen umgangbar geworden und wenn man sich schon entschließt durchzudringen, so entbehrt man stundenlang jedweden Aufschluß, und die allenfalls gemachten Beobachtungen stehen mit der angewandten Zeit und Mühe im keinerlei Verhältnis.

Pethő teilte[1]) die prätriadischen Bildungen des Móma in drei Gruppen: 1. *Phyllit und seine Akzessorien,* 2. *Dyasschiefer* (rote, grüne und fahlfarbene Tonschiefer) und *Quarzitsandstein,* 3. *geschichteter Felsitporphyr;* doch hat er dieselben auf seiner Karte nicht voneinander getrennt, sondern sämtliche vortriadischen Schichten in einer Farbe ausgeschieden.

Im Mómagebirge liegt unter den im Liegenden der Trias befindlichen schieferigen Schichten ebenfalls eine mächtigere Quarzitsandsteinserie, die also den oberen Permschichten der übrigen Schuppen des Gebirges von Bél entspricht. Im Liegenden des Sandsteines fehlt jedoch die

[1]) J. Pethő: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Anstalt für 1893. S. —

aus den übrigen Schuppen bekannte Eruptivserie (die Porphyroide Pethő's dürften — obwohl ich sie noch nicht mikroskopisch untersuchte — *gepreßte serizitische Sandsteine sein, die übrigens nur untergeordnet auftreten);* an ihrer Stelle ist gewöhnlich eine aus weißem, feinen weißen Glimmer führenden Sandschiefer und Sandstein, sowie aus hell grünlich-grauem Schiefer bestehende Serie zu beobachten, die leicht eisenschüssig wird und häufig Limonitpseudomorphosen nach Pyrit führt. Im Lupoj-Graben beobachtete ich in dieser Serie dunkelgraue schieferige Kalksteinlinsen und im allgemeinen Karbonatlinsen.

Gegen S zu liegt auf der letzteren Schichtengruppe die von Pethő als Phyllit bezeichnete Serie, die sich aus sehr gepreßtem weißen oder grauen Konglomerat, Sandstein und aus violettgrauem phyllitischen Schiefer zusammensetzt; diese Gesteine bauen bei SE-lichem Fallen die unmittelbare Umgebung von Édeslak und Zombrád auf. Gegen E unter Andesittuffe tauchend, sind sie noch in einzelnen Seitengräben des Tales von Acsuva zu beobachten, weiter, über den Nagyhavas-Paß (Gyalu mare) hinaus ziehen sie in innigem Zusammenhang mit den metamorphen Gesteinen des Nagybihar dahin. Diese Schichtengruppe habe ich früher als metamorphe Varietäten von Konglomerat und Schiefer des oberen Karbons oder unteren Perms, zum Teil aber als „metamorphe Quarzkonglomerate, phyllitische Tonschiefer und eisenschüssig-mergelige Schiefer (Karbon ?)" beschrieben.[1]) Wie im Mómagebirge, so sind diese Gesteine auch im Gebiete des eigentlichen Bihar samt der metamorphen Serie gegen N auf die Permschichten des zentralen Bihar überkippt; das phyllitische Schieferkonglomerat und die metamorphe Serie — welch letztere von dem in der Nagyaradschuppe des Gebirges von Bél vorkommenden Grundgebirge gänzlich abweicht — kann als *Nagybiharer Serie* zusammengefaßt werden.

Die metamorphe Serie wurde in meinen früheren Arbeiten ausführlich beschrieben und diese Beschreibungen können auch heute unverändert aufrecht gehalten werden. Von meiner früheren Auffassung abweichend betrachte ich jedoch heute auch die Albitgneise als Eruptivgesteine, die einen Kristallisations- und Schieferungsprozeß durchmachten und sich von den bereits damals als eruptiv betrachteten Amphiboliten lediglich in ihrer Azidität unterscheiden.

Fraglich bleibt nun noch die Zugehörigkeit des vorerwähnten, eisenschüssig verwitternden weißen schieferigen Sandsteines und grünlichgrauen Schiefers. Zwischen Biharmező und Rézbánya tritt diese Serie ebenfalls auf und sie scheint — ebenso wie im Mómagebirge — mit den phyllitischen Konglomeraten innig zusammenzuhängen. In dem Gebiete der alten Gruben im Vale Baje ist ebenfalls dieser weiße, limonitisch

verwitternde Sandstein zu beobachten. Auf der Halde der einen Grube beobachtete ich in graphitartigem Schiefer ellipsoide dunkle, dichte oder körnige Dolomitfladen. Diese Serie keilt gegen NE zu aus, so daß die Konglomeratserie auf die roten, glimmerigen Permschiefer des zentralen Bihar überschoben ist. Infolge der nahezu übereinstimmenden petrographischen Beschaffenheit dieser beiden Bildungen ist es viel schwieriger, ihr Verhältnis zu der Quarzitsandsteinserie des Móma festzustellen. Es ist noch zu erwähnen, daß ich auf einer Exkursion, die ich in der Umgebung von Köszvenyes unternahm, einigermaßen ähnliche Schichten beobachtete, die dort den Permschichten der dritten (Balanyeszku-) Schuppe entsprechen; im Gebiete dieser Schichten — jedenfalls aus denselben herausgewittert — fand ich auch dunkle, verkieselte Hölzer, die vielleicht gewisse Anhaltspunkte bei der Bestimmung des Alters dieser Schichten liefern werden. In der Umgebung von Köszvenyes wird jedoch das Liegende dieser Serie durch massenhaftes Auftreten von Grünsteinen charakterisiert, diese fehlen im Móma vollständig und an ihrer Stelle liegen — wie erwähnt — in umgekehrter Reihenfolge die phyllitischen Konglomerate.

Vorderhand fasse ich diese Bildungen, ohne Angabe ihres Alters als Nagybiharer Serie zusammen; über ihr Alter wird man sich erst äußern können, bis ihre Verbreitung und Lagerung in den benachbarten Gebirgen genauer bekannt sein wird.

Andesite. Am Csikmagas fand ich anstehenden Andesit, der graue, hie und da violett getönte, porphyrische Feldspate enthielt.

Diabas-Porphyrit. Derselbe durchbricht die kristallinischen Schiefer dykeartig. Er kommt in Gyergyószentmiklós und insbesondere im Felsővisszaflusse, im Tekerőbach und in der Gemarkung von Vaslab, am Vaskő und Siposbükk vor und bildet an letzterem Ort Lagergänge. Er ist grünlichgrau, porphyrisch und manchmal mandelsteinartig.

Süßwasserkalk. Auf dem Nagykőpest bei der Station Csikszentdomokos und auf dem Kiskőpest in der Gemarkung von Csikszenttamas bricht man porösen Süßwasserkalk, der zur Herstellung von Säulen und Treppenstufen verwendet wird. Man findet in demsleben Blattabdrücke von Abies und Gramineen sowie Süßwassermuscheln und Schnecken.

Mineralwasserquellen. Auf meinem Gebiete entspringen an drei Orten Mineralquellen aus der Andesitbreccie; eine in dem Bükkbache, nächst Csikszenttamas, bei Kote 805 m, die zweite bei dem Kövescsere bei Csikjenőfalva und die dritte am Madicsabache nächst Csikkarcfalva bei Kote 750 m.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

17. Fortsetzungsweise Reambulierung des Rezgebirges.

(Bericht über die i. J. 1913 durchgeführten geologischen Landesaufnahmen.)

Von Dr. KARL ROTH v. TELEGD.

(Mit einer Textfigur.)

Im abgelaufenen Jahre setzte ich die Begehung des Rezgebirges und des dasselbe umgebenden Neogengebietes fort und an die in den vorhergegangenen Jahren begangenen Gebiete anschließend, untersuchte ich einerseits die Südseite des Rezgebirges in der Bucht von Nagybaród und Umgebung bis zum Tale des Sebeskörös-Flußes, andererseits den nördlichen Teil des Rezgebirges in der Umgebung der Gemeinden Cseres, Markaszek und Baromlak. Mein Aufnahmsgebiet dieses Jahres fällt also einerseits auf die Blätter Zone 17, Kol. XXVII SW und SE, Zone 18, Kol. XXVII NW und Zone 18, Kol. XXVIII NE, andererseits aber auf die Blätter Zone 17, Kol. XXVII NW und NE der Generalstabskarte im Maßstabe von 1:25.000. Bei der Begehung des Rezgebirges von Osten nach Westen vorgehend, gelangte ich also in den westlichsten Teil des Gebirges, so daß nur mehr die Umgebung von Bodonos, Közepes und Feketeerdő und einige zusammenfassende Exkursionen für das folgende Jahr zurückblieben.

Das mir zugewiesene Gebiet dieses Jahres nahm zum größten Teil J. v. MATYASOVSZKY auf,[1]) die Umgebung des Kiralyhagó kartierte Dr. KARL HOFMANN. Die Umgebung von Nagybaród reambulierte i. J. 1909 B. LÁZAR,[2]) dieser sammelte gründlich die reiche Fauna der oberkretazischen Schichten von Nagybaród, begann die paläontologische Bearbeitung derselben und legte die Resultate derselben auch in der Fachsitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 6. April 1910 vor. Da LAZAR mittlerweile von unserer Anstalt abging und seiner anderweitigen Beschäftigungen wegen an den Arbeiten der Anstalt weiterhin nicht teilnehmen kann, war ich bemüßigt auch die Umgebung von Nagybarod neuerdings zu begehen.

1) Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anst. für 1883 und 1884.

2) Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. R.-Anst. für 1909.

2. Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913.

Von Dr. Th. Kormos.

Im vergangenen Jahr war ich — den Monat April, während welchem mich Redaktions-Angelegenheiten in Budapest zurückhielten — von Mitte März bis Ende August sozusagen ohne Unterbrechung mit Ausgrabungen beschäftigt. In folgenden will ich über die Resultate dieser Arbeiten Bericht erstatten.

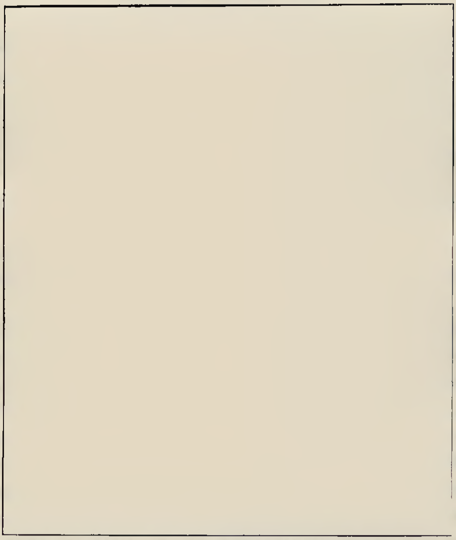
1. Die Fauna des Somlyó-Berges nächst Püspökfürdő.

Am 16. März führte mich mein erster Weg nach Püspökfürdő im Komitat Bihar, wo ich an der, gegen Betfia gelegenen Nordwest-Lehne des 343 m hohen Somlyóberges aus dem — in den dortigen Steinbrüchen an mehreren Punkten aufgeschlossenen — roten Lehm und aus der daselbst befindlichen Knochenbreccie mit unserem Praktikanten: Herrn Dr. Julius Éhik durch zehn Tage hindurch sammelte. Diese Arbeit ist als Fortsetzung der bereits im Oktober 1912 hier begonnenen Ausgrabungen und mit dem Zweck beschlossen worden, um einerseits die von mir in den Jahren 1904 und 1910 schon aufgesuchte und eine sehr interessante Mikrofauna enthaltende Knochenbreccie gänzlich ausbeuten zu können; andererseits aber um in dem hier befindlichen präglazialen roten Lehm, aus welchem Oberrealschul-Professor Dr. M. Tóth im Jahr 1912 *Machaerodus*-Zähne sammelte, systematische Ausgrabungen durchzuführen.

Die erste Fundstelle befindet sich im zweiten Gemeinde-Steinbruch, oberhalb jener eingestürzten tiefen Doline, welche im Sommer 1913 von einigen Turisten aus Nagyvarad besucht und beschrieben wurde.[1]) An dieser Stelle sind eigentlich vier verschiedene Bildungen vorhanden, mit welchem wir uns jetzt der endgiltigen Aufklärung wegen — etwas eingehender befassen müssen.

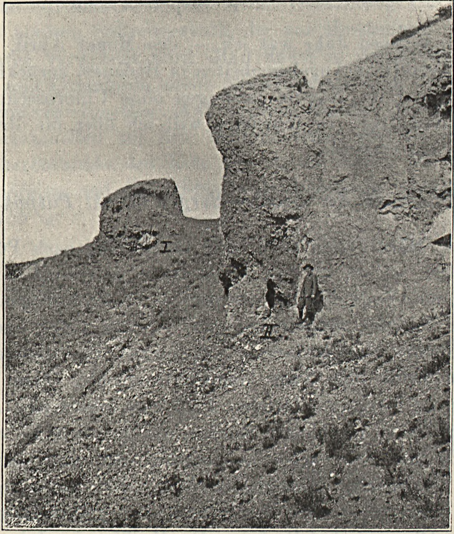
[1]) Während der Korrektur des ungarischen Textes gelang die Beschreibung dieser turistischen Unternehmung in meine Hände; der — in den Erscheinungen des Karstphänomäns anscheinend nicht besonders kundige — Verfasser: Oberrealschul-Professor Fr. Ardos will in dieser Doline unbedingt einen Geysir-Krater erkennen!

Die Stelle, welche ich mit Herrn Prof. TÓTH zuerst im Jahr 1904 kennen lernte, habe ich auf Fig. 1. mit I bezeichnet. Dieser Block, welcher damals etwa 30 m^3 betragen konnte, bestand aus kleineren-größeren, eckiken Kreidekalk-Trümmern, welche mit einem kalkhaltigen braunen Lehm verkittet waren und oben mehr, in den unteren Partien aber sehr wenig Knochenreste enthielten. Aus diesem — jetzt bereits größtenteils abgetragenen Block — kamen während den mehrmaligen Aufsammlungen folgende Säugetierreste in meine Hände:



Figur 1. Der Fundort I (mit *Ursus spelaeus*) und die Knochenbrecciensäule vor der Abtragung. Somlyóhegy bei Püspökfürdő. (Phot. v. Verf.)

Ursus spelaeus BLUMB. (1 Molar).
Cricetus cricetus L. (1 Unterkiefer).
Lepus sp. (einzelne Zähne).
Castor fiber L. (1 Zahn).
Capreolus capreolus L. (Zähne).
Euryceros megaceros BLUMB. (Mandibel-Fragment, Zähne, eine Phalange).
Bos od. *Bison* sp. (1 Zahn), und ausserdem zahlreiche, unbestimmbare Knochenfragmente.


I.
II.

nur in einzelnen Lappen. Auch in diesen Lappen finden wir das Konglomerat, die fossilführenden Gosauschichten und den Sandstein des höheren Niveau's und im Tale an der Nordostseite des Dealu Strune auch die Glimmerschieferbreccien-Gänge mit rhyolitischem Material.

Die im Bernhard-Stollen blosgelegten eruptiven Brecciengänge und Lachmann's ganzes Hemidiatrema schließen sich nur ganz untergeordnet dem beträchtlich ausgedehnten Rhyolitzuge an. Szádeczky erwähnt den Rhyolitzug von Báród als „den in der Erdrinde verbliebenen Teil eines Eruptivzuges“. Diese Auffassung würde ich insoweit modifizieren, als

Rhyolit von säulenförmiger Absonderung im Muscabach bei Nagybáród.
(Dr. L. v. Lóczy's Aufnahme.)

ich im südwestlichen, vom Dealu Strune bis zum Dealu Liepore sich erstreckenden Teile des Rhyolitzuges den Ort der Ausbrüche sehe, während ich die nordöstliche Fortsetzung dieser Ausbruchsstellen für eine in ihrem größten Teil auf unebenem Terrain sich ergossene Lavadecke halte. Der Erosion zufolge gelangten dann auch solche Teile an die Oberfläche, welche ursprünglich in der Erdrinde waren, wie u. a. der säulenförmig abgesonderte Rhyolit im Steinbruch des mittleren Teiles des Musca-Baches.

In der westlichen Endigung des Rhyolitzuges, am westlichen Teile des Dealu Liepore und zu beiden Seiten der Mündung des Valea Cailor findet man außer rhyolitischen Brecciengängen auch eine rhyolitische

Neomys fissidens (PET.) KORM.
Galemys Semseyi KORM.
Talpa europaea L.
Ursus (arvernensis CROIZET et JOBERT *?)*
Mustela (sp. ?)
Vulpes (ex aff. *corsac* PALLAS.)
Sciurus vulgaris L.
Castor ? oder *Trogontherium* ? (ein Schneidezahn-Fragment).
Myoxus glis L.
Muscardinus avellanarius L.
Mus musculus L.
Apodemus sylvaticus L.
Cricetus cricetus L.
Cricetulus (sp. ?)
Microtus n. sp.
Pliomys episcopalis MÉH.
Microtomys pusillus MÉH.
Spalax (sp. ?)
Oryctolagus cuniculus L.
Cervus (sp. ?)
Vogelknochen (unter Bearbeitung!)
Pelobates (sp. ?)
Bufo vulgaris LAUR.
„ *viridis* LAUR.
Rana esculenta L.
Ophisaurus intermedius BOLKAY.
Anguis fragilis L.
Lacerta viridis LAUR.
Tropidonotus natrix L.
„ *tesselatus* LAUR.
Fischreste; (außerdem eine Landschnecke: *Chondrula tridens* MÜLL., *Celtis*-Früchte und ein *Prunus*-Kern, letzterer anscheinend einer mediterranen Art angehörend).

Links und rechts[1]) von der oben erwähnten und bereits vollständig abgetragenen Knochenbreccie, beiläufig in einer Höhe mit deren oberen, sterilem Niveau fanden sich ebenfalls Knochenreste. Das Material, welches hier die Fossilien enthält, lagert ebenfalls auf dem Kreidekalk und zeichnet sich durch hohen Kalkgehalt und lichtbraune Farbe aus. An der linken Seite ist diese — an Landschnecken besonders reiche — Bildung (Fund-

[1]) Von unten gesehen.

Aber nicht aus den Nagybáróder Ausbrüchen, sondern von entfernter gelegenen Orten würde ich auch diese Tuffe herleiten. Es ist dies nicht eine lokal um die Báróder Rhyolitausbrüche herum sich gruppierende, sondern im ganzen Sebeskörös-Tal verbreitete Bildung, welche die gleiche ist vom Rhyolit auf 10—15 km Entfernung, wie unmittelbar am Grunde der Korniceler Ausbrüche, sozusagen nur einige Schritte vom anstehenden Rhyolit entfernt.

Die Zeit der Rhyolitausbrüche bei Nagybáród fällt auf diese Art im wesentlichen auf die der oberen Kreidezeit folgende und bis zum oberen Mediterran andauernde Festlands-Periode.

Die nördlichen Ränder der Neogenbucht von Nagybáród nimmt jene ansehnliche, aus grobem Sand und Schotter bestehende und Tuffeinlagerungen enthaltende, kontinentale Bildung ein, die sich weiter nach Westen hin am Südrand des Rézgebirges bis Élesd verfolgen läßt, mit den sarmatischen Brackwasser-Schichten in engem Zusammenhang steht und hie und da sarmatische Festland-Schnecken enthält.

Der kontinentale Schotter läßt sich an den Fuß des Királyhágó verfolgen, hier aber findet er plötzlich sein Ende und den südöstlichen, wie südlichen Teil der Nagybáróder Bucht nehmen sarmatische Schichten von ganz anderem Typus ein.

In einem der obersten Zweige des Beznyeer Baches, der in den kontinentalen Schotter eingeschnitten ist, sammelte ich aus einem sandigen grünlichen Mergel Exemplare von *Cerithium (Vulgocerithium) rubiginosum* Eichw. Weiter abwärts im Bache von Beznye, am oberen Ende der Gemeinde Beznye, ist am Grunde eines Aufschlußes eine schotterige, Bruchstücke von *Tapes gregaria* Partsch enthaltende Schichte vorhanden, über dieser ein mit Hydrobien erfüllter Sand — aus diesem gingen einige sehr schöne *Cyclostoma*-Exemplare hervor — der Sand geht nach aufwärts in Mergel mit Hydrobien und sandigen Mergel über und enthält dünne, feinkörnige Tuffeinlagerungen. Im ganzen südlichen Teile der Bucht von Báród herrscht dieser die Tuffeinlagerungen enthaltende Hydrobien-Mergel im Aufbau der sarmatischen Schichten vor.

Es ist das jene Bildung, von der ich auch in meinem vorjährigen Berichte sprach, indem ich erwähnte, daß sie nach oben hin ohne scharfe Grenze in die unteren pannonischen Schichten übergeht. Sie enthält in ihrem größten Teil außer *Hydrobien* keine anderen Petrefakten. In der Gegend von Feketepatak lagert sich eine Lignitschichte der Hydrobien-Schichtgruppe ein. Bei Barátka ziehen sich die sarmatischen Schichten in ruhiger Lagerung auf des Grundgebirge hin. An der Basis der Bildung erscheint hier die dünne Schichte eines aus lokalem Gerölle (Dolomit- und Kalkschotter) bestehenden lockeren Konglomerates, darüber folgt Sand,

schotteriger Sand und dann die Hydrobien-Schichtgruppe. Der Hydrobien-Schichtgruppe ist im Valea Sava bei Barátka auch einer die Arten *Tapes gregaria* Partsch und *Potamides (Pirenella) mitralis* Eichw. enthaltende sandige Mergelschichte eingelagert. Nordöstlich von dieser Gegend, in der östlichen Lehne des Valea negrului, finden wir die sarmatischen Hydrobienschichten in steiler Stellung am Rande des Grundgebirges, bei Feketepatak aber treten sie längs einer Verwerfung mit den oberkretazischen Hippuritenschichten in Berührung. Nordwestlich von Barátka setzt die die feinkörnigen Tuffeinlagerungen enthaltende Hydrobien-Schichtgruppe weiter fort, ohne daß am Südrand auch nur eine Spur des kontinentalen Schotterzuges vorhanden wäre. Der Mergel enthält an zahlreichen Stellen Pflanzenreste. Von diesen sammelte bei Rév eine große Menge E. v. Maros.[1]) Auch bei Rév endigt die Hydrobien-Schichtgruppe gegen das Grundgebirge hin mit einer Verwerfung.

Die Hydrobien-Schichtgruppe geht unbemerkt in die unterpannonischen Schichten über, ungefähr in der Mitte der Bucht, NW-lich von Beznye, sammelte ich aus dem Mergel *Congeria banatica* R. Hörn.

Die Umgebung von Márkaszék.

Die obermediterranen und sarmatischen Bildungen an der Nordseite des Rézgebirges, die ich in meinen Aufnahmsberichten v. J. 1911 und 1912 besprach, erreichen nach Nordwesten hin in der Gegend des Elyüser Tales ihr Ende. Die sarmatischen Schichten sind in diesen ihren westlichen Endigungen zum Teil als Kalk und kalkiger Sandstein, zum Teil in Form von Ton vorhanden und schließen mächtige Schichten groben Schotters in sich, in dessen Material der Quarzit und der Rhyolit vorherrschen. Die sarmatischen Sand- und Schotterschichten gehen bei Gyümölcsénes ohne scharfe Grenze in die unterpannonische, Petrefakten führende Sand- und Schotter-Schichtgruppe über, in welch' letzterer die Rhyolitgerölle seltener sind.

Von dieser nordwestlichen Endigung der sarmatischen Schichten bis Márkaszék erreichen die Glimmerschiefer des Rézgebirges mit der ihnen hier aufgelagerten Sand- und Schotterdecke zusammen in SSO—NNW-licher Richtung, längs einer Verwerfung, gegen die unterpannonische Schichtgruppe hin, die die Bucht von Szilágynagyfalu erfüllt, aus blauem Ton und feinem gelbem Sand besteht und Congerien führt, ihr Ende.

Die dem Glimmerschiefer aufliegende Schotterdecke, deren südöst-

[1]) Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt f. 1912.

licher Fortsetzung ich schon in meinem Aufnahmsbericht v. J. 1911 gedachte, mag einst von viel größerer Ausdehnung gewesen sein. In ihrer ursprünglichen Form besteht diese Decke aus gelbem und rötlichem, grobkörnigem tonigem Sand und kleine Schotterkörner enthaltendem Sand, doch sind auch größere, manchmal faustgroße Gerölle vereinzelt darin eingeschlossen. Der überwiegende Teil der Schottergerölle besteht aus vorzüglich abgerundeten Quarzitgeröllen. Diese Ablagerung zieht sich auf den aus Glimmerschiefer bestehenden Bergrücken weit hinauf, wo sie zumeist nur in Lappen anzutreffen ist, deren obere Grenzen, da das Wasser aus ihnen die feineren Teile ausgewaschen hat, durch zahlreich herumliegende abgerundete Quarzitgerölle bezeichnet werden. Die Schotterdecke steht an den meisten Stellen, so in den guten Aufschlüssen der nach Cserese und Márkaszék herabkommenden Bäche, unmittelbar und in fast ganz gerader Linie mit dem pannonischen blauen Ton in Berührung. Die in der Umgebung von Gyümölcsénes und Jáz beobachteten Verhältnisse deuten auf unterpannonisches Alter der auf das Grundgebirge sich ziehenden Schotterdecke hin. Dort steht nämlich dieser Schotter mit dem oberen Teil der sarmatisch-pannonischen Schottermasse in Verbindung.

Weiter nach innen ist die aus den Sedimenten der pannonischen Bucht bestehende Hügelgegend ziemlich monoton. In den Tälern und Wasserrißen finden wir überall die blauen Ton- und gelben Sandschichten. Die Hügelgipfel bedeckt gelber Ton und sandiger Ton, auf Schritt und Tritt aber finden wir Schotter, der aus den älteren Ablagerungen stammt. Längs der von den Hügelkuppen herabkommenden Bäche und dem Wasserlaufe der Wasserriße ist immer von den Kuppen herstammender Schotter vorhanden, ohne daß sich auf den Hügelspitzen namhaftere Schotterlager ausscheiden ließen oder in verschiedene Höhen des Berettyó fallende jüngere Terrassen zu unterscheiden wären.

Bei Márkaszék durchschneidet der Berettyó mit einer engen, steilwandigen, kurzen Felsenschlucht das Nordende der Glimmerschiefer-Masse des Rézgebirges und tritt bei Széplak auf das Gebiet der großen Niederung (Alföld) heraus. Die Glimmerschiefer-Grenze, die von Halmosd bis Márkaszék fast in nördlicher Richtung hinzieht, wechselt hier plötzlich ihre Richtung und zieht gegen Baromlak, Verzár, Közepes nach Bodonos und Tataros in südwestlicher Richtung hin. Diese Linie, den Rand des großen Alföld, bezeichnet eine in der Bucht von Szilágynagyfalu ganz unbekannte Bildung, die dem Grundgebirge auflagernde und durch Petrefakte charakterisierte unterpannonische Lignit- und Asphalt-Formation.

Wichtig ist nun der Umstand, daß die Lignitbildung nach NO hin über das Ende des Glimmerschiefers bei Márkaszék, auch jenseits des vom

Alopex vulpes L.
Mustela erminea L.
Felis silvestris Schreb.
Leopardus pardus L.
Felis (leo L. ?)
Cricetus frumentarius L.
Spermophilus (sp ?)[1])
Lepus (europaeus Pall. ?)
Ochotona (sp. ?)
(?) *Euryceros megaceros* Blumb.

Diese Lehm- und Breccien-Bildungen sind zweifelsohne als Ausfüllungen einer — einst mit der oben erwähnten Einsturz-Doline in Zusammenhang gewesenen — Höhle anzusehen, welche nach dem Abbau des Kreidekalkes — aus welchem die Wände und das Dach der Höhle bestanden — zum Glück der Wissenschaft als unbrauchbares Material wenigstens teilweise stehen gelassen wurden. Welche Schätze da während der langen Jahrzehnte zugrunde gehen mußten, davon kann man nur dann einen Begriff haben, wenn man bedenkt, daß aus den oben beschriebenen Bildungen von einer kaum 200 m^2 großen Fläche bis jetzt schon — die Vogelreste nicht gerechnet — an 60 Vertebraten-Arten bekannt wurden. Eine Zahl, wie selten in Ablagerungen ähnlichen Alters!

Etwas weiter von diesen Fundstellen, ca 80—100 m südöstlich finden wir die, auf Fig. 2. sichtbare einstige Höhlenausfüllung, welche im Jahr 1913 ebenfalls ausgebeutet wurde. Dieselbe ist eine etwa 2 m mächtige mit Kreidekalk-Schutt vermengte rote Lehmschicht, welche in einer Länge von 10 m auf die ziemlich steile Oberfläche des Kreidekalkes lagert und von einer Humus-Schicht bedeckt wird, welche voll mit verwitterten Kalkstein-Schutt ist. Der rote Lehm — auf Fig. 2 mit III bezeichnet — welcher viele Knochenreste enthält, geht unten in einem grünlichgrauen, von Kalklösungen imprägnierten, sterilen Ton über, unter welchen schon der Kreidekalk folgt. Der knochenführende rote Lehm ist auch mit Kalkstein-Bröckeln gemengt und von dünneren, sekundären Kalkkonkretionen-Schichten unterbrochen.

In diesem Schichtenkomplex fanden sich die Reste der folgenden, wichtigen Säugetierfauna:

Ursus (Deningeri Reich. ?)
„ *arvernensis* Croizet et Jobert
Canis neschersensis Croizet et Jobert
Vulpes (ex aff. *corsac* L.)

[1]) Im ungarischen Text d. Aufsatzes aus Versehen als *Sciurus vulgaris* angeführt.

Fossilien der oberjurassischen Klippenkalke.	Oxford: Trans-versarius Schichten, Quenstedt α	Oxford: Rauracien Unterer Korallenkalk (in Nordfrankreich), Quenstedt β	Kimmeridge: Astartien, Sequanien Untere Acanthicus, Badener Schichten, Oberer Korallenkalk, Quenstedt γ, δ	Kimmeridge: Virgulien, Pterocerien, Obere Acanthicus, Terebratula janitor Schichten, Nattheimer Korallenkalk, Quenstedt ε, ζ	Tithon: Portlandien Klippenkalk in den Karpathen, Diphyakalk Kelheimer Diceras-Korallenkalk	Tithon: Purbeckien Stramberger Schichten
A) *Aus dem Erbstollen der ärarischen Goldbergwerke in Verespatak von der zwischen den Karpathensandstein eingefalteten Kalkscholle.* (Z. Glück.)						
Terebratula Bilimeki Suess				+	+	+
„ bissuffarcinata Schlotheim		+	+	+	+	+
„ reticulata Schlotheim		+	+	+	+	+
„ Battagliai Gemmellaro et di Blasi				+	+	
Pecten cordiformis Gemmellaro et di Blasi				+	+	
Raeta Cotteaui Loriol			+	+		
B) *Von der Klippe der 1004 m. hohen Piatra Konculuj bei Bucsumizbita.*						
Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann				+	+	+
Isastraea Bernensis Étallon			+	+		
Terebratula moravica Glocker		+	+	+	+	+
Hinnites subtilis Boehm					+	
Pecten Oppeli Gemmellaro et di Blasi				+		
C) *Von der Plaj-Klippe (1089 m.) bei Bucsumcserbu.*						
Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann				+	+	+
Latimaeandra Soemmeringi Goldfuss (= Agaricia Quenst.)				+		
Nerinea Wosinskiana Zeuschner			+	+		
D) *Valea Cserbuluj (Angabe von Hauer-Stache 1863.)*						
Terebratula Moravica (Zeuschner) Glocker		+	+	+	+	+
Zusammen	—	4	7	15	11	7

Gipfel und um denselben herum vier hausgroße kleine Klippen. Auch der obere, 1089 m hohe Gipfel des Plaj bei Bucsumcserbu besteht aus Jurakalk, der aber NE-lich schon von kretazischem kalkigen Sandstein umschlossen wird.

C) Auf der 1089 m hohen Klippe des *Plaj bei Bucsumcserbu* kamen folgende Fossilien vor: *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinm., *Latimaeandra Soemmeringi* Goldf. (= *Agaricia* Quenst.) und *Nerinea Wosinskiana* Zeuschn.[1])

Figur 2. Die Jurakalkklippe Piétra Konculuj bei Bucsumizbita (1004 m Seehöhe) von W gesehen.

D) Bemerkt soll noch werden, daß Hauer-Stache in ihrem Werke: „Geologie Siebenbürgens“ (Wien, 1863) auf Seite 534 und 620 die Arten *Terebratula moravica* Zeuschn., ferner *Pecten* und *Nerinea* aus dem grauweißen Kalk der Valje Cserbuluj erwähnen.

1) Wichtigste Literatur über die aufgeführten oberjurassischen Petrefakten:

G. Boehm: Die Fauna des Kehlheimer Diceras-Kalkes; Kassel, 1882.

H. Douvillé: Sur quelques Brachiopodes du Terrain jurassique, 1887.

G. Gemmellaro: Studii palaeontologici sulla fauna del calcare à Terebratula janitor del Nord di Sicilia. Palermo, 1871.

Gemmellaro et di Blasi: Pettini del Titonio inferiore del Nord di Sicilia. Palermo, 1874.

W. Luh.

Überblickt man nunmehr die unter A) bis D) aufgeführte Fauna in ihrer Gesamtheit, so finden sich darin aus der oberen Oxfordstufe 4, aus dem unteren Kimmeridge 7, aus dem oberen Kimmeridge 15, aus der unteren Tithonstufe 11 und aus dem oberen Tithon oder den Stramberger Schichten 7 Arten. Auf Grund der hier beigefügten Zsuammenstellung kann man die Klippenkalksteine des Gebietes von Bucsum in die obere Kimmeridgestufe stellen.

Dies steht möglicherweise mit den bei Brád beobachteten Verhältnissen im Zusammenhang, wo ich die Kalkklippe Plesia bei Rakova — in meinem Aufnahmsberichte vom Jahre 1909, Seite 141 (12) — auf Grund ihrer Fauna gleichfalls in die Kimmeridgestufe stellte.

3. *Unterkretazischer kalkiger Sandstein.*

In Bucsumizbita finden sich auf dem zur Piatra Konculuj ziehenden Bergrücken zwischen gefalteten dunklen Schiefern brecciöse, kalkige, mit Orbitulinen angefüllte Sandsteine. Gegen den Bergrücken gegenüber der Kirche schreitend, sieht man folgende Gesteine: Hinter dem Goldpochwerke an der Ecke dunkle Schiefer mit 60° nördlichem Fallen, gemengt mit Melaphyrtuff, sog. Prihogyester Schiefer, mit Patellinen. Hierauf folgt der 60° östlich fallende Jurakalk mit Nerineen und Diceraten. Darüber finden wir abermals den kalkigen, brecciösen Sandstein mit Orbitulinen. Sodann folgen Sandsteine, aus welchen die Jurakalkklippe der Piatra Konculuj emporragt. Oberhalb der Kalksteinklippe folgen wieder die kalkigen Orbitulinensandsteine und wenn man vom Gipfel zurück, gegen die Abzweigung des Koncutales geht, begegnet man neuerdings dem Zug des kalkigen Sandsteines mit 25° westlichem Einfallen. In seiner südlichen Fortsetzung im Graben Pareu Olaleuluj und von da auf der zum Plaj führenden steilen Berglehne finden wir gleichfalls kalkige Sandsteine, die den Jurakalk des 1089 m hohen Plaj bei Bucsumcserbu umgeben.

H. Haas: Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna. 1893.
F. Koby: Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, 1885.
P. Loriol: Couches de la zone A. tenuilobatus de Baden, 1876.
G. Steinmann: Über fossile Hydrozoen. Kassel, 1878.
E. Suess: Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, 1858.
C. Zittel: Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen, 1870.
L. Zeuschner: Palaeontologische Beiträge zur Kenntnis des weißen Jurakalkes von Inwald bei Wadowice. Prag, 1857.

In Bucsum Pojen finden sich die kalkigen Orbitulinensandsteine ebenfalls an mehreren Stellen, so nordwestlich vom Dorfe, an der nach Sásza führenden großen Talbiegung, ferner im südlichen Teile des Dorfes, an der Abzweigung des zur Peter Paul-Grube führenden Weges.

In allen diesen Sandsteinen sind die kleinen Linsen von *Orbitolina lenticularis* d'Orb. zu finden und so muß man die kalkigen, brecciösen Sandsteine in die untere Kreide zum Urgo-Aptien stellen.

Figur 3. Kretazische Konglomeratfelsen auf dem Berggipfel bei Botes in 1200 m Seehöhe.

4. Mittelkretazischer Schiefer und Sandstein.

Das vorherrschende Gestein des Gebietes ist der Karpathensandstein, der, mit dunklen Schiefern wechselnd und durch starke Faltungen gestört, einen großen Teil des Erzgebirges aufbaut.

Am ruhigsten gelagert findet man denselben in Bucsumizbita, gegenüber der Kirche, wo die dunklen Schiefer unter 15—20° gegen NW fallen. Wendet man sich aber von hier nach Norden oder Osten, so findet man dieselben Schiefer in den verschiedenartigsten Streich- und Fallrichtungen. So auf dem zur Arámagrube führenden Wege, dem Izbicsórabach entlang mit 60° nördlichem Einfallen, dann in vertikalen Bänken

sten Fundstellen der Pikermi-Fauna. PETHŐ erwähnt l. cit. im ganzen 13 Arten, deren 12 er selbst sammelte, während die dreizehnte Art *(Mesopithecus pentelici)* ihm von zweiter Hand zukam. Während meiner Ausgrabungen im 1913 gelang es mir nicht nur die von PETHŐ gesammelten zwölf Arten wiederzufinden, sondern ich kann auch die Serie schon nach den vorläufigen Untersuchungen um 4 Spezies bereichern, deren zwei für die Wissenschaft überhaupt neu sind. *Mesopithecus pentelici,* der Pikermi-Affe, konnte leider auch jetzt nicht gefunden werden. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß bei eingehender Untersuchung die Zahl der Arten sich noch erhöhen wird.

Die somit von Baltavár bisher bekannte und in den Sammlungen der ung. geologischen Reichsanstalt vertretene Säugetier-Fauna besteht aus folgenden Arten:

Mesopithecus pentelici WAGN.
**Ursus ponticus* n. sp.[1])
Machaerodus cultridens CUVIER
Hyaena eximia ROTH et WAGN.
Chalicotherium baltavárense PETHŐ
Dinotherium giganteum KAUP
Mastodon pentelici GAUDRY et LART.
**Aceratherium incisivum* KAUP
Rhinoceros (Diceros) pachygnathus WAGN.
**Rhinoceros (Ceratorhinus) Schleiermacheri* KAUP
Hipparion gracile KAUP
**Hipparion microdon* n. sp.
Sus erymanthius ROTH et WAGN.
Capreolus Lóczyi POHL.
Helladotherium Duvernoyi GAUDRY
Gazella brevicornis WAGN.
Tragocerus amaltheus ROTH et WAGN.

In den folgenden will ich nun diese Fauna etwas eingehender besprechen.

Mesopithecus pentelici WAGN.

Diese Art wurde von PETHŐ selbst nicht gesammelt und auch mir gelang es nicht, in Baltavár Affenreste zu finden. In unserer Sammlung ist *Mesopithecus* von hier durch zwei Mandibelfragmente vertreten, welche uns im Jahr 1883 von Seiten des weil. Abten von Zalavár: G. MODROVITS

1) Die mit * bezeichneten Arten sind in der Baltavárer Fauna neu.

als Geschenk zukamen. Seitdem konnte die Art, wie gesagt, nicht wieder aufgefunden werden.

Ursus ponticus n. sp.

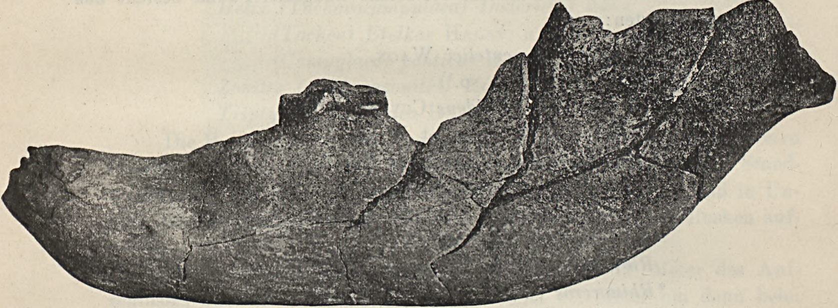
Der auf Figur 8. in verkleinertem Maß dargestellte Unterkiefer, welcher zweifelsohne einem großen, bärenähnlichen Raubtier angehört, ist eines der interessantesten Stücke meiner Baltavárer Sammlung. Das vorliegende Exemplar ist ein linker, ziemlich defekter Mandibelramus, dessen Länge 30·50 cm beträgt und welcher unter dem vorhandenen einzigen Zahn (m_1) 69 mm hoch und 20 mm dick ist. Die Alveolen der ausgefallenen Inzisiven sind gut erhalten und deren Situation erinnert in auffallender

Fig. 8. *Ursus ponticus* n. sp. Baltavár. (Linker Mandibelramus mit m_1). Verkleinerung $^1/_{2\cdot2}$

Weise an jene der echten Bären. Die Krone des Kanins ist abgebrochen,[1]) die Wurzel jedoch, deren größter Durchmesser 27 mm beträgt, sitzt noch in der Alveole. Der Unterkiefer besaß 4 wohlausgebildete Prämolaren, von welchen die ersten zwei ausgefallen, bei dem dritten und vierten aber wenigstens die Wurzeln vorhanden sind. Die Zahnkronen der letzteren fehlen. Die Länge der Alveole des ersten Prämolars beträgt — in der Längsachse des Kiefers gemessen — 12·5, die des zweiten 8, jene des dritten 12 und des vierten 21 mm.[2]) Die Krone des gewaltigen m_1 ist 41 mm lang und am Talon gemessen 19·5 mm breit. Der vordere Teil des Zahnes (Para- und Protoconid) ist stark abgekaut; hinter dem Protoconid ist auf

[1]) Die Bruchfläche ist alt.

[2]) Die Alveolen der p_3—$_4$ konnten, der darin steckenden Wurzeln wegen nicht ganz genau gemessen werden.



der Innenseite ein wohlentwickeltes Metaconid und zunächst ein breiter, einfacher, flach konkaver Talon zu sehen. In Anbetracht dessen, daß dieser Zahn so auffallend groß ist,[1]) bleibt hinter diesem verhältnismäßig sehr wenig Platz für die m_2—$_3$ übrig. Dieser Raum kann höchstens etwa 43 mm betragen, was sehr auffallend erscheint, wenn man bedenkt, daß z. B. beim Höhlenbären der zweite Backzahn länger ist, als der erste. Leider ist von dem zweiten und dritten Molar nichts vorhanden, und da die innere Partie des Kieferknochens teilweise abgebrochen ist, sind nicht einmal die Alveolen dieser Zähne erhalten geblieben. Der kurze Raum zwischen m_1 und dem vorderen, aufsteigendem Ast des Kronfortsatzes deuten allenfalls eher an *Hyaenarctos,* bei welchem der zweite und besonders der dritte Backzahn bedeutend kleiner sind. Indem jedoch die sonstigen Charaktere des Kiefers denselben zum Bären viel näher bringen, muß ich diesen wichtigen Rest — welcher meines Wissens in den ähnlichen Faunen als solcher ganz allein dasteht — zur Gattung *Ursus* stellen. Allenfalls gehört der Unterkiefer dieser neuen Art einer dem Höhlenbären an Größe nahekommenden Bärenspezies an, welche phylogenetisch von hoher Bedeutung sein dürfte. Die auf mächtige Prämolaren deutenden Alveolen zeigen jedenfalls, daß *Ursus ponticus* eine noch wenig spezialisierte, primitive Art darstellt.

Machaerodus cultridens Cuvier.

Dieses mächtige Raubtier ist in der Fauna von Baltavár sehr selten. Die ungarische Geologische Reichsanstalt besaß bisher nur zwei Zähne dieser Art von hier, welche seinerzeit als Geschenk des weil. Abtes von Zalavár: G. Modrovits uns übergeben worden sind. Pethő konnte im Jahr 1884 *Machaerodus*-Reste nicht finden und auch ich sammelte nur die Spitze eines oberen Eckzahnes und einen Teil eines oberen Reißzahnes. In der Paläontologischen Sammlung der Wiener Universität befindet sich ein schöner, oberer Kanin, welcher von Baltavár stammt und zu dieser Art gehört.

Hyaena eximia Roth et Wagn.

Wie in der Fauna von Polgárdi, so ist auch in Baltavár die Hyäne das häufigste Raubtier. Von Pethő wurde in 1884 ein guterhaltener rechter Mandibelramus (mit 4 Zähnen) und mehrere einzelne Zähne gesammelt. In meiner Kollektion ist diese Art durch 3 rechts- und 1 linkseitigen Unterkieferäste und 13 lose Zähne vertreten. Die Art ist mit dem Roth-Wagner'schen Typus völlig ident.

[1]) Bei den größten Exemplaren des Höhlenbären beträgt die Länge des unteren m_1 nicht mehr, als 31—32 mm.

Chalicotherium baltavárense Pethő.

Diese, von Pethő kurz beschriebene und seitdem in die Literatur übergangene Art war durch ein linkes Unterkiefer-Bruchstück — vom Autor in 1884 gesammelt — vertreten. Dieses Exemplar hat nur einen Zahn (p_3), welcher 24·2 mm lang und 15·4 mm breit ist.

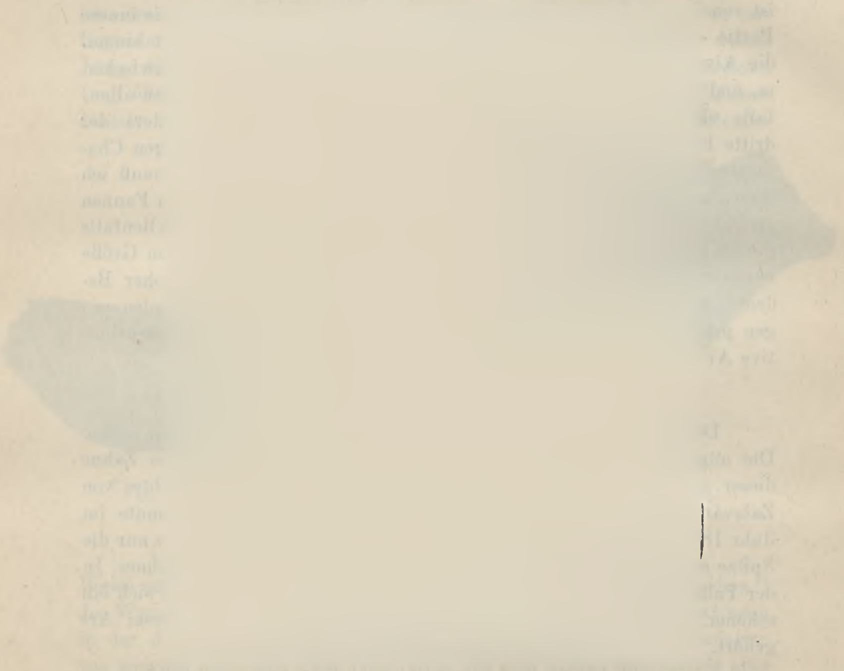
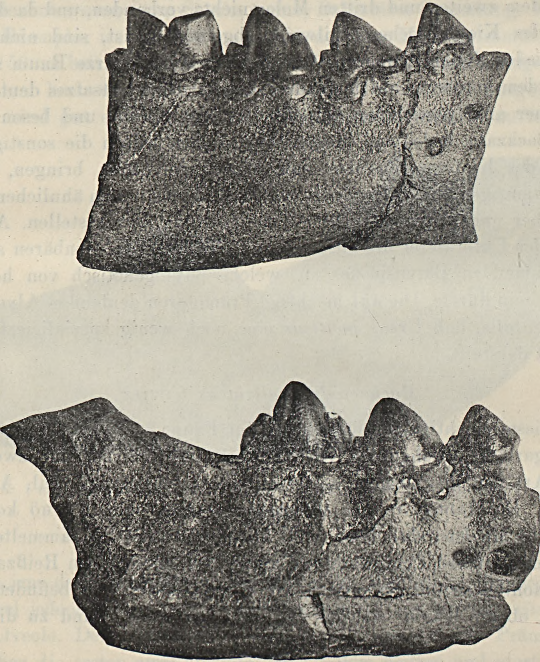


Fig. 9. *Hyanea eximia* Roth et Wagn. Zwei rechtsseitige Unterkieferhälften unserer Sammlung von Baltavár. Etwas verkleinert ($^1/_{1\cdot 2}$)

Es gelang mir jetzt einen ebenfalls linken unteren Backzahn (m_1) zu finden, welcher zum einzigen Zahn des Pethő'schen Unterkiefers vollständig paßt. Es kann nicht für ausgeschlossen gehalten werden, daß dieser Zahn, welcher 31·7 mm lang und 16·6 mm breit ist, zu demselben Exemplar gehört. Außerdem wurde noch ein Bruchstück eines zweiten Zahnes gefunden.



Dinotherium giganteum KAUP.

Die Extremitätenknochen der großen Pflanzenfresser sind noch nicht bestimmt worden, weshalb ich von dieser Art vorläufig nur drei Zähne (1 unterer, 2 obere) erwähnen kann. PETHŐ berichtet über einen Zahn und über das Bruchstück einer Tibia.

Mastodon pentelici GAUDRY et LARTET.

Es gelang mir nach sorgfältiger Präparierung mehrere, sehr zerbrechliche Zähne dieser kleinen *Mastodon*-Species in gutem Zustand zu erhalten.

Aceratherium incisivum KAUP.

Zwei Zähne der oberen Zahnreihe repräsentieren diesen Dickhäuter mit Sicherheit.

Rhinoceros (Diceros) pachygnatus WAGN.

Untere und obere Zähne.

Rhinoceros (Dicerorhinus) Schleiermacheri KAUP.

Einzelne Zähne.

Hipparion gracile KAUP.

Die allergewöhnlichste Säugerart der Fauna von Baltavár. Etwa 60, mehr oder weniger defekte Unterkiefer (darunter solche mit vollständiger Zahnreihe und mit Milchgebiß), eine Unmasse von losen Zähnen, viele Extremitätenknochen, Wirbeln usw. repräsentieren diese Art in meinen Aufsammlungen. Dieses reiche Untersuchungsmaterial bedarf noch einer näheren Untersuchung. Sehr interessant ist ein auf Fig. 10 abgebildeter Mittelfußknochen, welcher beiderseitig benagt und deutlich die Bißspuren der Zähne eines Raubtiers *(Hyaena eximia?)* zeigt.

Hipparion microdon n. sp.

Ich habe einen etwas defekten linken Mandibelramus mit fünf Zähnen (p_{2-3}, m_{1-3}) und etliche Extremitätenknochen in Händen, welche — besonders aber der erwähnte Unterkiefer — weder mit *Hipparion gracile,* noch mit *Hipparion minus* zu identifizieren sind.

An diesem Unterkiefer (S. Fig. 11) ist vor allem auffallend, daß während der Kiefer selbst sehr groß und den größten Mandibeln des *Hipparion gracile* nahesteht, die Zähne ganz klein, kaum größer als bei *Hipparion minus* sind. Ich habe diesbezüglich eine Reihe von Messungen an *Hipparion*-Zähnen durchgeführt, deren Resultat im Folgenden gegeben werden soll.

Unter den Gesteinen der Korábia-Gruppe müssen, abgesehen von den festen und tuffigen Formen, eigentlich zweierlei unterschieden werden, u. zw. die hellgrünen des eigentlichen Korábia und die dunkelbraun schattierten seines östlichen Ausläufers (Adlernest). Die Hauptmasse des Korábia wird von lichtem, grünlichgrauen Amphibolandesit gebildet, während man an dem östlichen Ausläufer desselben, insbesondere an der Wand des Adlernestes, in 1219 m Seehöhe, dunkelbraunen Amphibolandesit findet. Dieser letztere, fast am äußeren Rande des Korábia-Vulkans, kann als seine Somma angesehen werden. Sein Gestein unterscheidet sich von jenem des Korábia nicht nur durch die Farbe, sondern auch insofern, als in demselben zahlreiche Einlagerungen auffallen und daß nur wenig holokristallinische Grundmasse vorhanden ist.

b) *Tuffiges, brecciöses Gestein.*

Um den Korábia sieht man die brecciösen und tuffigen Ablagerungen des Amphibolandesits und dieser lagert über den kaolinischen und breccienartigen Bildungen des Arámaer dazitischen Andesits.

Ausbrüche des Amphibolandesits findet man auf der westlichen Seite des Korábia, oberhalb der Hermánia-Kolonie in drei kleinen Gesteinsgängen, die den Kreidesandstein durchbrechen und diesen umwandeln; außerdem oberhalb der Arámagrube, am 1028 m hohen Rücken des sogenannten Alt-Aráma und im Bucsumpojéner Werkstal, am östlichen Ausläufer des Kolcu mare.

Der nördlichste Eruptionspunkt des Amphibolandesits auf unserer Karte befindet sich hinter dem Bucsumsászaer Frassiniberge, auf der rechten Seite des Abrudselbaches, wo grauer Amphibolandesit den in 874 m Höhe befindlichen Kegel den Karpathensandstein, beziehungsweise die über diesem gelagerten Rhyolittuffschichten durchbricht.

11. Hypersthenandesit.

Südlich vom Vulkojer Korábia, auf dem 1131 m hohen Gipfel des Boteser Gyalu Grujuluj und auf dem gegenüber liegenden 1137 m hohen Citerigipfel, ferner auf der Zalatnaer Gebirgsstraße zum Szudoriberg, auf dem 1198 m hohen Gipfel, finden wir dunkle Pyroxenandesite, die sich von dem Gestein des Korábia wesentlich unterscheiden. Der farbige Gemengteil des dunkelgrauen frischen Gesteins ist vorherrschend Hypersthen, während der gewöhnlich dissoziirte Amphibol bloß in klei-

14. Holocän.

Die alluvialen Gerölle der Bucsumer Läufe stammen außer von den, von oberkretazischen Konglomeraten herrührenden Quarzschottern, vornemlich von den Andesiten. Nachdem die Bäche fast in jeder Richtung reiche Goldgänge schneiden, finden sich in ihren Geschieben sehr viel freie Goldschuppen, sowie Galenit- und Magnetitstaub. Eine Spezialität der alluvialen Ablagerungen der Bucsonyer Täler bildet das mit Goldkörnchen versetzte Gerölle; der Goldstaub rührt teils von der natürlichen Erosion der Gänge, teils vom Gesteinsmehl der Goldpochwerke her. Von den letzteren führe ich auch einige Abbildungen (in Fig. 5, 10 und 11) nach den photographischen Aufnahmen meiner Frau, Dr. Margit Balogh, vor.

III. Bergbauliche Verhältnisse.

1. Die Vulkojer Korábia-Bergwerke.

Der Goldbergbau der Bucsumer Gegend ist uralt. Bekanntlich haben schon die Phönizier auch auf Erzemetalle geschürft. Den alten Spuren der Phönizier folgten dann emsig auch die Griechen. Auch die Dacier selbst ahnten griechisches Geld in ihren ersten Münzstätten nach. Die Römer besiegten die Ureinwohner Siebenbürgens, die Dacier, und nachdem Kaiser Trajanus nach blutigen Kämpfen mit dem dacischen König Decebal die Dacier unterworfen hatte, gründete er die römische Provinz. Die Römer beherrschten Dacien vom Jahre 105 bis 265 n. Chr. In Ampelum, dem heutigen Zalatna residierte der Procurator und in Körösbánya der Subprocurator aurariorum.

Vom bergbaulich-archäologischen Standpunkte ist die Gegend des Vulkojer Korábia die wichtigste in ganz Dacien. Nirgends findet man über die technische Einrichtung des römischen Bergwerksbetriebes und die gewerkschaftliche Organisation reichlichere Aufklärungen als bei Korábia. Der gewesene Handelsminister Béla v. Lukács hat hier im Jahre 1878 jene zwei römischen Friedhöfe entdeckt, die später unter der Aufsicht von Gabriel Téglás ausgegraben wurden. Die von hier stammenden reichen Reliquien hat Gabriel Téglás in seinem Werke über den römischen Bergbau[1]) von Korábia beschrieben.

[1]) Gabriel Téglás: Der römische Bergbau von Korábia. Archäol. Mitteilungen der Ungar. Akademie der Wissenschaften, 1890. S. 1—44. (ungarisch). Földtani Közlöny, 1892. Bd. XXIII., S. 82—86. (ungar.).

in großem Maßstabe Bergbau betrieben, wie dies die römischen Gezähe und Grubenlampen, die man in den alten Schlägen gefunden hat, bezeugen. Die Peter Paul-Grube ist seit der Römerzeit fast unausgesetzt betrieben worden. Der Bergwerkspräfekt JULIUS CAESAR MUROLTO spricht im Jahre 1604 von den Goldstufen des oberen Vulkojrückens. Von den Aufzeichnungen aus dem verflossenen Jahrhundert sei erwähnt, daß Rumänen im Jahre 1816 aus dem Peter Paul-Goldgang Gold im Werte von 17.000 Gulden geraubt haben. Im Jahre 1857 hat man an einem Tage 20 Kilogramm Gold erzeugt. An diesem Bergwerke hat sich im vergangenen Jahrhundert der Zalatnaer Kaufmann LUKAS LUKÁCS und später noch mehr dessen Sohn DAVID LUKÁCS bereichert, es wurde ihnen von ihren Pächtern jährlich Gold im durchschnittlichen Werte von 34.000 Gulden eingeliefert. Im Jahre 1884 pachtete die Vulkojer Gruben eine französische Gesellschaft, und bis zum Jahre 1887 wurden in der Hermania-Kolonie Golderze im Werte von mehr als 2 Millionen Kronen verpocht. In den Nacht am 1. März 1886 überfielen Bucsumer Räuber die Franzosen und raubten unter der Führung des Popen ungefähr 32 Kilogramm Gold von denselben. Nachdem die französische Gesellschaft im Jahre 1887 fortgezogen war, führten deutsche Pächter den Betrieb durch 10 Monate weiter, schlossen jedoch denselben nach einem Verlust ihre Goldproduktion im Werte von 300,000 Kronen. Vom 15. November 1888 bis 10. März 1892 hat der damalige Ministerialrat im Finanzministerium, LADISLAUS v. LUKÁCS den Bergbau in eigener Regie betrieben und während dieser Periode 355 Kilogramm Gold im Werte von 730,650 Kronen erzeugt. Der großen Golddiebstäle wegen war er indessen gezwungen, den Betrieb einzustellen und seither durchwühlen Bucsumer Pächter die alten Grubenbaue. In den Werken der im Besitze des Herrn LADISLAUS v. LUKÁCS befindlichen „Peter und Paul Gewerkschaft" haben die Pächter im Jahre 1912 5·5 Gold im Werte von 12,364 Kronen erzeugt und 7711 q Roherze im Werte von 5714 Kronen eingelöst.

Die Gänge der Vulkojer Gruben hat THADDÄUS WEISZ in seinem Werke über den Siebenbürgischen Bergbau (Mitt. a. d. Jahrbuch der kön. ung. Geolog. Reichsanstalt, IX. Bd., Heft 6) und in neuerer Zeit Dr. MORITZ v. PÁLFY in „Die geologische Verhältnisse und die Erzgänge des Siebenbürgischen Erzgebirges" (Mitt. a. d. Jahrbuche der kön. ung. Geol. Reichsanstalt, XVIII. Bd., Heft 4) ausführlich beschrieben und so sehe ich an dieser Stelle von einer weiteren Behandlung derselben ab. Der Vollständigkeit halber will ich jedoch erwähnen, daß der Hauptgang — der Jerugagang — durchschnittlich 1 m, stellenweise 3 m mächtig gewesen ist, in der Streichrichtung auf 1200 m und in der Fall-

zuverlässige Probenahmen festgestellt, so ist die Entscheidung der Rentabilitätsfrage eine leichte Sache. Der Aufschluß der Primärzone unter dem Vulkojer Korábia wird eine ziemlich schwierige Aufgabe sein, denn in erster Linie müssen auch die vom Herrn Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy angenommenen Verwerfungen ausgerichtet werden, um mit den Aufschlüssen in der Tiefe beginnen zu können. Erschwert wird dies durch die Erfahrung, daß sich die Gänge im Karpathensandstein der Gegend im allgemeinen in Form flacher „Székek" zeigen; so fallen z. B. die Goldlagerstätten des Boteser Sandsteines nur unter 30—35° ein.

Es ist also möglich, daß der vereinigte Butura-Jerugagang in der Tiefe zu einem beständigen székartigen flachen Gang wird. Die Behauptung des Chefgeologen i. R. Herrn Alexander Gesell im Jahresberichte der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1899, daß die Fortsetzung des Goldes in der Tiefe in der Arámagrube konstatiert ist, hat bezüglich des Arámaganges seine Richtigkeit, kann aber hinsichtlich des Jerugaganges nicht als Grundlage angenommen werden. Der 854 m Horizont der Arámagrube fällt nämlich noch in die Zementationszone, die immer goldführend ist, dagegen wird die Zementationszone unter dem Korábia bedeutend höher aufhören. Meiner Ansicht nach wird sich die primäre Zone schon 20—25 m unter dem Hermania-Erbstollen, oder rund in 900 m Seehöhe einfinden. Die Aufsuchung derselben ist aber auch sehr motiviert, denn mit ihrer Erreichung ließe sich ein wenngleich weniger ertragreicher, doch sicherer Bergwerksbetrieb begründen.

2. *Die Konkordiagrube in Bucsum.*

Dieses Werk haben die Herren Thaddäus Weisz, Alexander Gesell und Dr. Moritz v. Pálfy ausführlich beschrieben. Mit der Inbetriebsetzung der Grube Konkordia begann man im Jahre 1876. Der Erbstollen ist aus dem Tale des Abrudzelbaches in östlicher Richtung unter dem Gipfel des Frassiniberges vorgetrieben und schließt bis an sein Ende Rhyolitbreccie auf. Die Hauptgänge streichen nördlich nach 23^h und fallen unter 60—70° nach Osten ein. Das Gold kommt teils in diesen Hauptgängen, teils in „Székek" vor. Die Székek sind flach fallende Gänge, die ebenfalls nördlich streichen, jedoch ein umgekehrtes, das heißt ein westliches Einfallen unter 15—20° zeigen. An den Kreuzungspunkten fand man sehr viel Freigold. Die reichsten Gangpartien sind bis 60 m Tiefe unter dem Erbstollen, auf ca 100 m Länge bereits gänzlich abgebaut. Mit dem in 85 m vom Mundloche niedergebrachten 100 m tiefen Schacht wurden bisher 8 flache Gänge aufgeschlossen, die eigent-

Über diese Grube habe ich in meinem Gutachten[1]) im Mai 1907 folgendes gesagt: „Der Edelmetallgehalt dieser Gänge scheint zu gering zu sein, als daß es sich lohnen würde, auf Gold oder Silber zu bauen, andererseits ist deren Schwefelmetall- und Kupfergehalt ein sehr geringer. Auf den Halden habe ich grünsteinartige Dazitstücke mit kristallinischem Pyrit überzogen gesehen.“

Diese meine damalige Behauptung ist nach den seither erlangten weiteren Erfahrungen und im Sinne der Zementationstheorie folgendermaßen zu verstehen:

Figur 11. Goldpochwerk mit 6 Pochstempeln des Alex. Turlyák am Izbicsórabach.

Die auf der Talsohle des Izbicsóra in zirka 785 m Seehöhe aufgeschlossene Gangpartie gehört zur ursprünglichen Tiefen-, oder sogenannten primären Zone. Der Gang befindet sich in einem grünsteinartigen und verquarzten Dazit und seine hauptsächlichen Mineralien sind:

1. Pyrit in Komb. $\frac{mO}{2}$ und $\infty O \infty$ sowie derb.
2. Quarz in Kristallen ∞R, R.

Der Kupfergehalt des Pyrits bertägt 3·8%, sein Goldgehalt zirka 2 Gramm pro Tonne. Der Gang befindet sich nahe der Grenze des Kar-

[1]) Karl von Papp: Die Aráma-Grube in Bucsum im Alsófehérer Komitat. „Bányászati és Kohászati Lapok“ Jahrg. XLI., No. 9. 1908., S. 611. (ungar.).

den Gang auf, der 75 cm mächtig ist. Wegen des hohen Wasserstandes konnte ich den ganzen Aufschluß des Ganges nicht übersehen. Auf der Stollenhalde fand ich, daß die Gangtrümmer aus Kaolin mit quarziger und kalzitischer Ausfüllung bestehen, in welcher sich 10 bis 15 cm breite Pyrit- und Chalkopyritadern verzweigen.

Der mit *Csurtuluj II.* bezeichnete *St. David-Hauptstollen* ist nahe bei der Abzweigung des Tales in 890 m Seehöhe behufs fortgesetzten Aufschlusses des oben beschriebenen Nepomukganges vorgetrieben worden. Die Länge desselben beträgt 260 m und ist der Stollen bis an das Ende im Gang vorgetrieben, dessen Mächtigkeit zwischen 30 cm und einem halben Meter wechselt. Derselbe streicht nach 10^h und weist NE-liches Einfallen unter $75—78^0$ auf. Im 80. m zweigt ein Querschlag ab, der drei parallele Gänge aufschließt. Die ersten zwei mächtigen kaolinischen Gänge enthalten nur sporadische Pyritkörner, während der dritte Gang schon eine erhebliche Vererzung aufweist. Seine Mächtigkeit beträgt einen halben Meter, das Streichen ist 10^h und das Einfallen 75^0 nach ENE. Es ist dies dieselbe Pyritader, die man auch im Pareu Bláz als westlichen Gang mit einem Stollen aufgeschlossen hatte. Der Hauptgang selbst zieht sich östlich im *Csurtuluj-Stollen II.* mit einem zwischen 10^h und 10^h 10^0 wechselnden Streichen und ENE-lichen Einfallen unter $70—80^0$ fort. Der Feldort dieses Stollens zeigt einen 2 m mächtigen kaolinischen Gang mit 2 erzigen Adern. Die eine derselben ist 30 cm mächtig und enthält in ihren Drusen Quarz, Pyrit und Sphalerit; die andere besteht aus 20 cm mächtigem reinen Erz. Die Mineralien des Erzes sind: *Chalkopyrit* derb und Komb. $\frac{P}{2} - \frac{P}{2}$, mit *Bornit* angelaufen; *Pyrit* $\infty O \infty$; Galenit, Sphalerit und *Quarz* in Kristallen ∞ R, R. Nach den Analysen des kön. ung. Probieramtes des Selmeczbányaer Bergwerksdistriktes enthält das Erz pro Tonne 690 Kg. Lech, 31 Kg. Kupfer, 110 gr. göldisch Silber und 0·66 gr. Gold.

Auf der Halde des oberen Csurtuluj-Stollen fand ich in den verwitterten kaolinischen Gangtrümmern eingesprengten *Pyrit*, derben *Sphalerit*, außerdem *Sphalerit* $\frac{O}{2}$ und *Chalkopyrit* $\frac{P}{2}$. Die Gänge des Csurtuluj befinden sich im kaolinischen Dazit, der südliche Feldort nähert sich jedoch bereits dem Amphibolandesit-Dyke, das mit einem kaum 100 m breiten Gesteinsstreifen die Csurtulujer Gänge von jenen von Aráma scheidet.

Die eheste Aufschließung der Gangpartien zwischen Aráma und Csurtuluj wäre sehr wünschenwert, denn wenngleich der Gang im Andesit sich aller Wahrscheinlichkeit nach verschwächen dürfte, so ist doch gerade in den verschwächten Gangpartien Freigold zu vermuten.

5. *Das Grubengebiet Arama.*

Die Bucsonyer Arama-Erzgänge sind durch drei Stollen aufgeschlossen. Der untere ist der Napoleon-Erbstollen (Unterbau), der aus dem Izbicsoratale in 854 m Seehöhe nach Osten vorgetrieben wurde. Der mittlere, der heil. Dreifaltigkeits-Stollen, ist 92 m oberhalb des ersteren, also in 946 m Seehöhe ebenfalls nach Osten vorgetrieben. Der obere Stollen endlich, der Alt-Aráma-Stollen, ist gegenüber den beiden vorigen, von der jenseitigen Berglehne, 140 m oberhalb des Erbstollens, also in 994 m Seehöhe gegen Südwesten vorgetrieben, gegenwärtig jedoch nicht befahrbar. Die Gänge sind einstens auf dem flachen Bergrücken auch zu Tage getreten, und in zirka 1020 absoluter Höhe zeigen mächtige Risse und Einschnitte die Spuren des einstigen Bergwerksbetriebes. Diesen Spuren zufolge beträgt der Höhenunterschied zwischen dem Aráma-Erbstollen und den Tagbauen am Ausgehénden 166 m und nachdem aus dem Erbstollen noch ein zirka 35 m tiefer Schacht (Gesenke) niedergebracht wurde, ergibt sich, daß die Arámagänge derzeit bis auf mehr als 200 m Tiefe aufgeschlossen sind. Arama ist ein rumänisches Wort, welches Kupfer bedeutet. Die Grube enthält nämlich nicht nur reiche Gold- und Silbererze, sondern liefert auch prächtige Kupfererze. Ihre reiche Vererzung und ihr außerordentlich instruktives Gangsystem machen sie zu einem der interessantesten Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges.

A) Napoleon-Erbstollen.

Der Erbstollen (Unterbaustollen) des Arámaer Bergwerksreviers ist im Bucsumer Izbicsoratale, gegenüber dem Zusammenflusse des Pareu Krucse und des Pareu Glámulujbaches in 854 m Seehöhe angeschlagen. Anfänglich wurde derselbe gegen NO vorgetrieben, dann aber mit geringer Krümmung gegen Osten. Der Stollen wurde nach den Plänen des Oberbergingenieurs Joh. Nikl angelegt und im Oktober 1898 erreichte man den Hauptgang. Gleich bei der ersten Krümmung stieß man in 20 m auf uralte Grubenbaue, die nach der angewendeten Arbeitsmethode — regelmäßige Schlägel und Eisenarbeiten — für römische Baue zu halten sind. Sehr interessant ist es demnach, daß auch die Alten bereits bestrebt waren, auf demselben Wege zu den Gängen von Arama zu gelangen, wie man dies auch im Jahre 1898 durchgeführt hat.

Der Stollen ist in zu Dazit neigendem Amphibolandesit, einem gebleichten kaolinischen und quarzigen Gestein getrieben. In 150 m

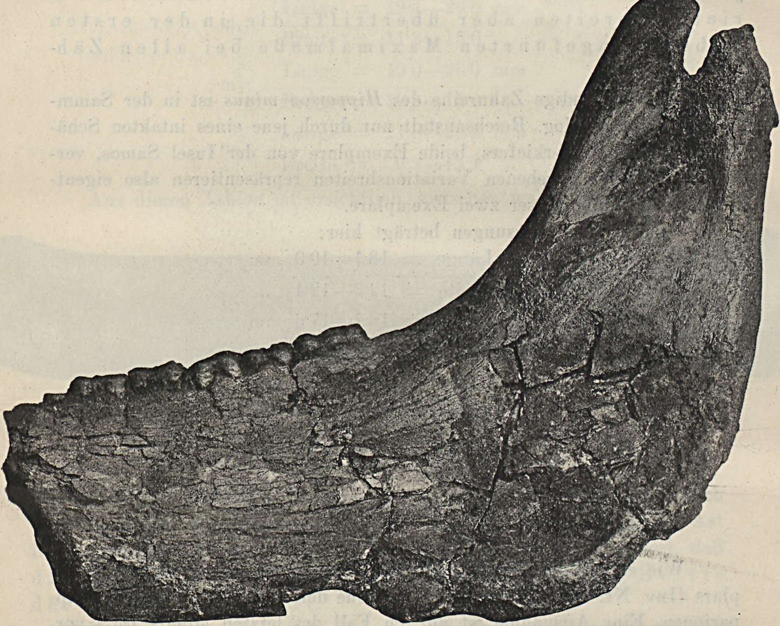
$$m_2: \frac{\text{Länge} = 16{\cdot}3 \text{ mm}}{\text{Breite} = 11{\cdot}8 \text{ ,,}}$$

$$m_3: \frac{\text{Länge} = 22{\cdot}8 \text{ mm}}{\text{Breite} = 10{\cdot}7 \text{ ,,}}$$

d. i. die Zähne der neuen Art sind nur um etwas länger und annähernd so breit, wie jene des größeren Exemplars von *Hipparion minus.* Sämt-

Fig. 11. *Hipparion microdon* n. sp. Linker Unterkieferast. Verkleinerung: $^1/_{1{\cdot}8}$

liche Maße vor Augen gehalten, sehen wir, daß die Länge des p_2 in den gegebenen Fällen immer größer als 21, aber kleiner als 27 mm ist; die Krone des zweiten Prämolars beim *Hiparion microdon* ist also um 2 mm kürzer, als der p_2 des kleinsten *Hippariom gracile;* p_3 ist um 2·1, m_1 um 2·8, m_2 2·7 mm kürzer, m_3 aber um 1 mm länger. Was die Maße der Zähne anbelangt, steht die neue Art somit zwischen *Hipparion gracile* und *Hipparion minus.*



Die Zähne sind ziemlich stark abgekaut und deuten auf ein altes Individuum, weshalb auch die Form der Schmelzfalten schwer zu fixieren ist. Von den komplizierten Formen der Schmelzfalten, wie diese bei den — in den Formenkreis des *Hipparion gracile* gehörenden — Rassen zu sehen sind, ist hier ebenfalls nichts vorhanden. Wie aus der Zahnfläche des — noch am wenigsten abgekauten — p_3, m_2 und m_3 zu beurteilen ist, scheint *Hipparion microdon* in dieser Hinsicht dem *Hipparion minus* näher zu stehen.

Wie bekannt, ist die Höhe des Kieferknochens beim *Hipparion* nach dem Alter und Geschlecht sehr variabel. Und doch sagt uns die Höhe in

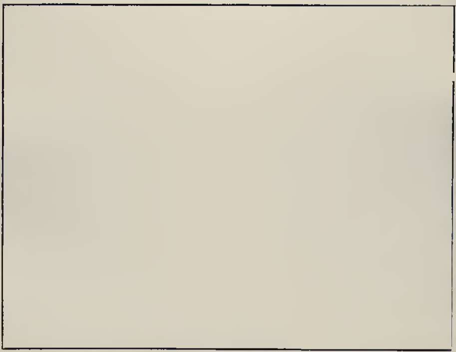


Fig. 12. Ein gutes Gehörn des *Capreolus Lóczyi* zum Ausheben freigelegt. (Phot. v. Verf.)

diesem Fall etwas. Der linke Unterkieferast des oben erwähnten *Hipparion minus*-Schädels ist zwischen dem p_3 und m_1 51·1 mm hoch. Die an der selben Stelle gemessene Höhe der Baltavárer *H. graciale*-Mandibeln variiert zwischen 55·4—60·5 mm, während die Unterkiefer zweier Exemplare des *Hipparion mediterraneum* (Samos) 62·3, bezw. 70·4 mm hoch sind. Demgegenüber beträgt die Höhe bei *Hipparion microdon* — an demselben Punkt gemessen — 71·4 mm, was bei den zarten Zähnen enorm viel ist.

Wenn man ausserdem bedenkt, dass bei *Hipparion microdon* der Vorderrand des aufsteigenden Astes beim Kronfortsatz mit dem — auf die Kaufläche der Zahnreihe gelegten Ebenen einen bedeutend flacheren Winkel einschließt, wie bei *H. gracile, H. mediterraneum* oder *H. minus;* und ferner, daß die neue Art auch der plumpen, massiveren Form des Un-

gelang es uns doch mehr als 2 m hineinzugraben, dann aber mußte die Arbeit — der immer größer werdenden Schwierigkeiten und Gefahren wegen — eingestellt werden. Fig. 15 zeigt die Fundstelle in dem Zustand, wie dieselbe nach Beendigung der Arbeit ausgesehen hat.

Obwohl die Professoren und Schüler des Piaristen-Gymnasiums zu Tata die betreffende Lößschicht seit meinen ersten Arbeiten beständig im Augen behielten und aus derselben auch recht viel Material sammelten, gelang es mir gelegentlich meines Aufenthaltes im Juli 1913 doch neben mehreren hundert Splittern und Abfällen, ca. 15—20 Stück wohlbearbeitete Paläolithe zu sammeln, welche in die diluvialarchäologische Sammlung der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt aufgenommen wurden.

Hier muß eine neue, wichtige Beobachtung kundgegeben werden. In meiner bereits zitierten, zusammenfassenden Arbeit über die Fundstelle Tata (L. cit. pag. 10—12) habe ich versucht, zu beweisen, daß die zwischengelagerte Lößschicht — welche über die Anwesenheit und Tätigkeit des Spätmousterien-Menschen so wichtige Beweise geliefert hat — auf äolischem Weg und in einer Zeit abgelagert wurde, wo die Tätigkeit der Thermalquellen, oder wenigstens die Kalktuffablagerung an dieser Stelle pausierte. Ich habe darauf hingewiesen, daß die Quellen später wieder emporstiegen und die Lößschicht mit der Zeit von einer mächtigen Kalktuffschicht bedeckt wurde. Diese Aeußerung war damals teilweise mehr die Folge einer Vermutung, als der tatsächlich zu beobachten gewesenen Erscheinungen; daß es aber wirklich so geschehen ist, haben erst meine neuesten Beobachtungen bewiesen. Die neuen Abbau-Arbeiten schlossen nämlich in der Nordwestecke des Steinbruches einen wunderschönen, alten Quellenkrater auf, welcher den Durchbruch der Thermalwässer durch die älteren Kalktuffschichten und die Ablagerungen derselben auf das klärste zeigt. Es ist hier genau zu sehen (s. Fig. 16), daß das emporsteigende Wasser von unten her kam und dann sich erst gegen allen Seiten zu ausbreitete; dementsprechend zeigt sich die bänkige Kalktuffablagerung dieser erneuten Quellentätigkeit in der unmittelbarer Nähe des Kraters in fächerförmiger Gestalt und die untersten Schichten dieser Bänke lagern unmittelbar auf dem Lösshorizont. Dieses wichtige Phänomen war früher, des mangelhaften Aufschlusses wegen, nicht zu sehen; auf Fig. 16 ist ja sogar jetzt noch ein Teil des den Quellenkrater bedeckenden Tuffblockes zu sehen. Der Krater selbst hat sich mit der Zeit verstopft und die Quelle verschwand von hier für ewig.

*

Am 5. Juli nahm ich eine dreitägige Exkursion nach Polgárdi (Komitat Fejér) vor, um in dem gräflich Batthyány'schen unteren Stein-

Vertebraten-Arten auf 47 erhöht! Die ebenfalls unter Bearbeitung stehenden Vogelarten sind — mit der Ausnahme einer — dabei noch gar nicht gerechnet.

*

Ich verweilte noch in Polgárdi, als die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt vom Vizegespan des Komitates Szilágy: Herrn Stefan v. Török eine telephonische Mitteilung erhielt, daß in der Gemarkung Usztató bei Tasnád in einer Ziegelei der Schädel eines riesigen Urtieres gefunden wurde (Aktenzahl 382/913). Da inzwischen auch zwei Zahnbruchstücke dieses Schädels eingesendet wurden und dieselben als *Mastodon*-Zähne erkannt worden sind, fuhr ich, nach meiner Heimreise von Polgárdi, am 8. Juli nach Tasnád, um die wegen der Rettung des wichtigen Fundes notwendigen Schritte zu machen. Leider wurde aber — durch die plötzlich eingetretenen Regengüsse und die dadurch entstandenen Überschwemmungen — nicht nur meine Hinreise ungemein erschwert,[1]) sondern auch der, am Grundstück des Herrn S. Balogh in Usztató gefundene und bis meiner Ankunft an der Fundstelle liegen gelassene prächtige *Mastodon*-Schädel derart ruiniert, daß derselbe in tausend Stücke zerfiel. Das ist umso bedauerlicher, weil als man den Schädel antraf, noch beide Stoßzähne intakt vorhanden waren. Ich konnte mit äußersten Bemühungen noch ein Teil des einen Unterkiefers mit zwei Zähnen, sowie 5 defekte Zähne und das Bruchstück des einen Stoßzahnes retten. Diese Reste wurden, mit der Ausnahme von zwei Zähnen, von Seiten des Herrn S. Balogh dem Museum unserer Anstalt geschenkt.

Das Vorkommen des *Mastodon Borsoni* bei Usztató ist übrigens besonders wichtig dadurch, weil dieses Tier allgemein für unsere levantinischen Schichten bezeichnend ist; wogegen die geologische Karte an der Fundstelle die pontische Stufe angibt. In dem graublauen Ton konnte ich jedenfalls keine Spuren sonstiger Versteinerungen auffinden; weitere Beobachtungen wären jedoch diesbezüglich immerhin angezeigt.

[1]) Um an Ort und Stelle anzukommen, mußte ich mit einem Leiterwagen die plötzlich wild angeschwollenen Fluten des sonst kleinen Baches bei Tasnád förmlich durchschwimmen.

sich spärliche Reste des *Höhlenbären,* sowie ein Zahn der *Höhlenhyäne.* Nach unten zu blieb der Lehm langsam aus, und der Kalkschutt wurde immer lästiger, wobei die Knochenreste immer spärlicher wurden. In 1·2 m ließ ich die weitere Arbeit auch hier einstellen.

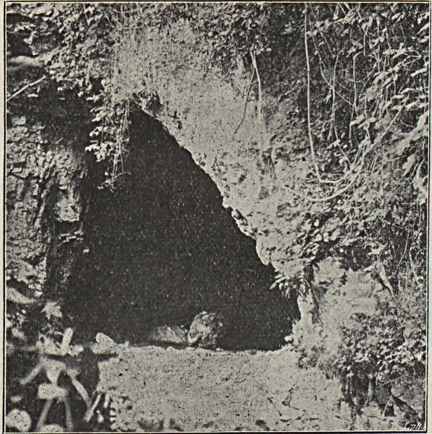
Oberhalb dieser Höhle, um 8 m höher, d. i. in 360 m abs. Höhe liegt die dritte und größte Höhle, welche der Volkssage nach einem Anführer der Insurgenten aus Rákóczi's Zeiten, Namens Devencze als Obdach diente. In der großen Vorhalle der Höhle sind tatsächlich noch die eingemeisselten Stellen für die hoch oben angebracht gewesenen

Fig. 20. Eingang in die Devencze-Höhle. (Phot. v. Verf.)

Balken zu sehen, um zu zeigen, daß hier einst Menschen gehaust haben. Freilich war das in einer viel älteren Zeit.

Die große, 7 m breite Öffnung der „Devencze-Höhle" (Fig. 20) ist ebenfalls gegen NO gerichtet und führt in eine sehr hohe, 18 m breite und 24 m tiefe Vorhalle, welche annähernd die Form einer Ellipse besitzt. Aus der Vorhalle führt rechts ein schmaler Gang hinein, welcher auf etwa 80—100 m zugänglich ist, dann aber in einem Kamin endet.

Der große Vorsaal war für eine Probegrabung sehr einladend, der vielen herabgefallenen Felsblöcke wegen jedoch war dazu schwer ein Platz zu finden. Endlich fand ich in der linken Ecke eine Stelle, wo wenig Schutt angehäuft war und hier ließ ich mit dem Graben anfangen. Auf einem Areal von 35—40 m^2 konnten wir durchschnittlich bis 2 m Tiefe



dieser Fundstelle folgten unter dem Alluvium große Steinblöcke, wegen welchen man hier nicht tiefer graben konnte.

Etwas erfolgreicher war die Probegrabung im vorderen Teil der Höhle. Hier ließ ich eine 2 m breite und 4 lange Grube ziehen, deren Profil bis 2·5 m Tiefe das folgende war:

Zu oberst 10 cm Jungalluvium;

darunter 60—65 cm Altalluvium, mit Feuerstellen und Kultur-

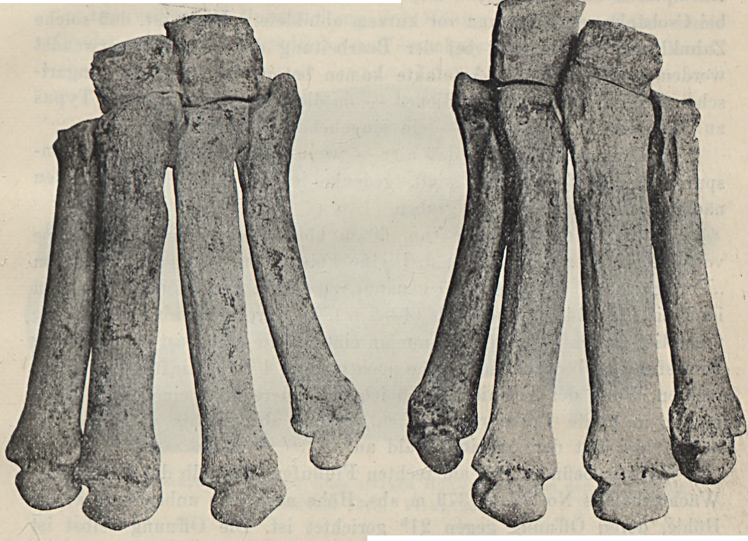
Fig. 22. Löwen-Pranken aus der Igric-Höhle (Verkleinert).

resten der Bronzezeit (Tongefäßscherben, Knochenstichel und sonstige Küchenabfälle);

dann 160—170 cm gelber Höhlenlehm mit Kalkschutt und Höhlenbären-Knochen, und zu unterst:

roter, eisenschüssiger, sandiger Ton (steril).

Im gelben Höhlenlehm des Pleistozän fanden sich außer zahlreichen Knochen des Höhlenbären (*Ursus spelaeus* Blumb.) einige Reste vom Reh (*Capreolus capreolus* L.), Hirsch (*Cervus elaphus* L.) und ein guterhaltener Tarsometatarsus eines Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Mont.). Das Vorkommen des Schneehuhnes ist nicht nur für das Komitat Bihar, sondern für Ostungarn überhaupt neu.



Die Höhle ist an manchen Stellen so niedrig, daß weil. Gy. v. Czárán, der auch den Weg zur Höhle anfertigen ließ, gezwungen war, die Sohle der Höhle durch Grabung zu vertiefen. Bei dieser Gelegenheit kamen im Inneren zahlreiche Knochen des Höhlenbären zutage, welche einen meiner dortigen Bekannten veranlassten, mir die Ausgrabung dieser Höhle anzuempfehlen.

Es wurden also hier 3 Probegrabungen durchgeführt. Die erste war 5 m lang und 2 m breit und befand sich im Vorraum der Höhle. Hier mußten wir jedoch mit der Arbeit — des angehäuften Kalkschuttes und der großen Felsen wegen und da auch nichts zu finden war — bald aufhören. Die zweite Grabung war 2 m lang und 3 m breit und befand sich schon im Inneren der Höhle, u. zw. 30 m weit von der Öffnung. Hier war an der Wand der Czárán'schen, alten Abgrabung im Alluvium eine lange, schöne Feuerstelle zu sehen. Wir konnten hier bis 80 cm Tiefe graben; weiter unten folgte dann mit Kalkschutt gemengter Höhlenlehm, in welchem jedoch wegen Mangel an Raum nicht weiter gearbeitet werden konnte. Das Alluvium lieferte hier ein kleines Bruchstück eines Tongefässes und etliche rezente Knochen.

Noch 20 m weiter gegen das Innere, dort, wo die Höhlenbärenknochen vom Czárán ausgegraben worden sind, ließ ich eine 7 m lange, 3 m breite und 1·2 m tiefe Grube ziehen. Unter 30—40 cm Alluvium, welches rezente Knochen enthielt, folgte brauner Höhlenlehm, welcher zahlreiche Knochenreste (auch ganze Mandibel und Schädelbruchstücke) vom Höhlenbären und außerdem einige Knochen der Höhlenhyäne *(Hyaena spelaea)*, des Wolfes *(Canis lupus)* und vom Pferd *(Equus caballus foss.)* lieferte. Da die Anwesenheit des pleistozänen Menschen durch nichts angedeutet und das Weitergraben der minderwertigen Reste wegen auch nicht genügend begründet war, ließ ich nach drei Tagen die Arbeit auch hier einstellen.

*

Von den für den Sommer 1913 vorgenommenen Ausgrabungsarbeiten war jetzt nur noch das Sammeln in der berühmten Igric-Höhle bei Körösbarlang (Pestere) zu erledigen. Diese alther bekannte Höhle wirkte auf mich dadurch, daß die schönsten Reste des Höhlenlöwen und der Höhlenhyäne bisher in Ungarn von hier stammen, ganz besonders anziehend. Die Höhle liegt südlich von Élesd, am linken Ufer des Sebesköros, in der Gemarkung Körösbarlang (früher Pestere). Ihre kleine, halbmondförmige Öffnung liegt 83 m höher als die heutige Talsohle zwischen den Höhenkoten Gy. Corbilor (416 m) und La Cruce (430 m). Die Öffnung ist gegen NW gerichtet, 2·5 m breit und 1·2 m hoch, so daß man da nur gebückt durchkommt. Die Höhle ist sehr groß, besitzt mehrere Gänge und

3. Neue Beiträge zur obermediterranen Fauna von Bujtur.

Von Dr. BÉLA ZALÁNYI.

(Mit einer Textfigur.)

Im August 1913 wurde mir durch den Auftrag der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt Gelegenheit geboten in der Umgebung von Bujtur (Kom. Hunyad) — zwecks Bereicherung des von hier stammenden Fossilienmaterials — systematische paläontologische Aufsammlungen durchführen zu können.

Seit der Zeit J. E. v. FICHTEL's (1780) wurde die obermediterrane Fundstelle bei Bujtur von mehreren Forschern, d. i. von LILIENBACH, PARTSCH, BOUÉ, v. HAUER, ANDRAE, HÖRNES, STUR, NEUGEBOREN, MÁRTONFI, NEMES, KOCH und HALAVÁTS aufgesucht. Auf Grund dieser Forschungen sind mehrere, wertvolle Publikationen erschienen, die stratigraphische und faunistische Verhältnisse dieses altbekannten Fundortes sind jedoch eingehend nicht bekannt gemacht worden. Bei diesem Sachverhalt dachte ich meine Aufgabe am besten so zu lösen, daß ich die benannten obermediterranen Bildungen, aus welchen bisher schichtweise nicht gesammelt wurde, womöglich detailliert untersuchte.

Von der Eisenbahnstation Alpestes kommt man auf dem Karrenweg, welcher über die Cserna auf den Lacu-Berg (329 m)[1]) und von dort gegen O führt, in ein, bei der Ortschaft Bácsi mündendes Tal, in dessen oberem Abschnitt die Fundstelle liegt. Über die Geologie der Umgebung kann ich — nach den ausführlichen Arbeiten Prof. KOCH's[2—3]) und

[1]) Hier ist in den Gräben des Karrenweges eine Sandschicht mit kleinen Schottern aufgeschlossen, aus welcher ich — nach Bestimmungen des Herrn Dr. Z. SCHRÉTER einige charakteristische Fossilien der sarmatischen Stufe, d. i. *Tapes gregaria* PARTSCH., *Cardium obsoletum* EICHW. var. *vindobonensis* und *Ervilia podolica* EICHW. sammelte.

[2]) A. KOCH: Geologische Beobachtungen an verschiedenen Punkten des Siebenbürgischen Beckens (Revue a. d. Inhalt d. „Értesitő", Sitz. Ber. d. Mediz.-Naturw. Sekt. des Siebenb. Museumvereins. II. Naturw. Abth. XIV. B. 1892. I. H. p. 116—177, Kolozsvár.)

[3]) A. KOCH: Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landestheile. II. Neogene Abtheilung. Bpest. 1900. p. 99—100.

Krebs-Scheren. Als interessante Tatsache sei hier erwähnt, daß unter den Ostrakoden dieser Schicht auch einige Süßwasser-Formen vorkommen.

Schicht *d* beträgt bloß 8 cm und besteht aus einem lockeren, grauen mergeligen Sandstein, welcher *Venus* sp., *Cardium turonicum* MAY. *Cardium* sp., *Cardita Partschi* GOLDF., *Pectunculus* cfr. *obtusatus* PARTSCH, *Pecten* sp., *Ostrea* cfr. *lamellosa* BROCC., *Ostrea* sp., *Anomia* sp., *Cassis saburon* LAM., *Trochus patulus* BROCC., *Natica* sp. und wenig *Ostrakoden* enthält.

Die Schicht *e* ist eine 22 cm mächtige, gelblichgraue, tonige Sandbildung, welche *Echiniden*-Reste, dann *Cellepora globularis* BRONN., *Cardita Partschi* GOLDF., *Pectunculus obtusatus* PARTSCH, *Arca diluvii* LAM., *Pecten* sp., *Anomia* sp., *Trochus patulus* BROCC. und *Trochus* sp. lieferte. Die Mikrofauna ist besonders an Ostrakoden und Gastropoden reich, außerdem sind noch Foraminiferen, Bryozoen, wenig Lamellibranchiaten und Krebsscheren-Bruchstücke zu finden.

Die nächste Schicht (*f*) beträgt 50 cm und besteht aus einem grauen, mergeligen Sandstein von mittlerer Härte. Im letzteren sammelte ich folgende Arten: *Cellepora* sp., *Scutella vindobonensis* LAUB., *Echinolampas hemisphaericus* LAM., *Echinolampas hemisphaericus* LAM. var., *Glycimeris (Panopaea) Menardi* DESH., *Venus* sp., *Cardium turonicum* MAY., *Cardium* sp., *Lucina* sp., *Pecten aduncus* EICHW., *Pecten* sp., *Ostrea* cfr. *lamellosa* BROCC., *Voluta Haueri* M. HOERN., *Natica* sp. und *Ostrakoden.*

Schicht *g* ist 22 cm mächtiger gelblichgrauer Sand, der die Arten: *Psammobia* sp., *Corbula carinata* DUJ., *Cytherea* sp., *Leda nitida* BROCC., *Pectunculus* cfr. *obtusatus* PARTSCH., *Arca diluvii* LAM., *Anomia ephippium* L. var., *Ringicula buccinea* DESH., *Terebra (Acus) pertusa* BAST., *Nassa (Hima) granulare* BORSN., *Cancellaria (Trigonostoma) calcarata* BROCC., *Cerithium* sp., *Trochus patulus* BROCC., *Petaloconchus intortus* (LK.) var. enthielt. In der Mikrofauna sind Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden sehr häufig, ferner sind auch Stacheln von Echiniden, sowie wenig Bryozoen und Lamellibranchiaten zu finden.

Die folgende Schicht (*h*) ist eine 50 cm mächtige, harte, blaugraue, sandige Kalkmergel-Bank mit *Cardium* sp., *Lucina columbella* LAM. und *Pecten* sp.

Schicht *i* beträgt 68 cm und besteht aus einem lockeren, gelblichgrauen, tonigen Sand, aus welchem ich *Cardita Partschi* GOLDF., *Pecten* sp. und *Trochus patulus* BROCC. sammelte, während die Mikrofauna reich an Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden ist und auch wenig Echiniden, Bryozoen und Lamellibranchiaten enthält.

Die nächstfolgende Schicht (*k*) ist 1 m mächtig und besteht aus einem blaugrauen Ton mit etwas schieferiger Absonderung, welcher in

Wasserriß treten sandige Tonschichten des oberen Mediterran ebenfalls zutage und enthalten nach den Angaben A. Koch's:

Conus (Leptoconus) Dujardini Desh., *Trochus patulus* Brocc., *Natica helicina* Brocc., *Pecten Besseri* Andr., *Pecten leythaianus* Partsch, *Corbula carinata* Duj., *Pectunculus pilosus* L., *Arca diluvii* Lam., *Anomia striata* Brocc., *Anomia costata* Brocc., *Ostrea digitalina* Dub. und *Scutella vindobonensis* Laube.

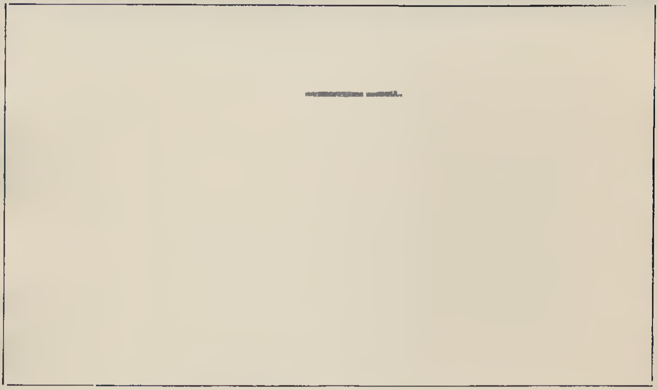
Ich versuchte in den obigen über die Ergebnisse meiner Arbeiten in Bujtur kurz berichten. Das eingehende Studium der nur provisorisch bestimmten Mikrofauna macht die gemeinsame Bearbeitung dieser Fauna mit den ähnlichen von Felsőlapugy, Pánk, Kostej, Felménes und Kresztaménes, von welchen Fundstellen die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt sorgfältig gesammeltes, reichhaltiges Material besitzt, notwendig. Die komparative Durcharbeitung dieser Materialien dürfte die Literatur der oberen Mediterran-Stufe mit wertvollen Beiträgen bereichern.

Am Schluß meines Berichtes fühle ich mich verpflichtet, der verehrten Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den mir gegebenen Auftrag meinen besten Dank auszusprechen.

---

befindet sich in der mittleren Partie des zusammenhängenden vulkanischen Gebietes. Wegen seiner regelmäßigen Lage wurde er einst als Kratersee angesehen, doch ist es wahrscheinlicher, daß derselbe durch den Einsturz der im Basalttuff vorhandenen Höhlungen entstanden ist. An seinem nördlichen Ufer sieht man fast nur horizontale Tuff- und Breccienbänke, die den Tihanyer Basalttuffen ungemein ähnlich sind.

Die größte Tiefe des Sees ist 146 m und die Begehung der 43 km langen Uferlinie nimmt zwei Tage in Anspruch. Das Seewasser hatte am 30. März eine angenehme, laue Temperatur, so daß wir mit unseren von den Alpen hierher gekommenen jungen Fachkollegen Ludwig v. Lóczy jun. und Kornel Szabó im See auch badeten.



Figur 2. Capodimonte am südlichen Ufer des Bolsena-Sees; im See die Umrisse der Insel Bisentina.

Das überfliessende Wasser des See's wird durch einen in Lava- und Tuffbänke gehauenen 12 m breiten und 1 m tiefen Kanal direkt in das Tyrrhenische Meer abgeleitet.

Am SW-lichen Ufer des Balsena-Sees liegt das Städtchen Capodimonte, von wo sich eine herrliche Aussicht über den See und die in demselben befindlichen zwei kleinen Inseln, *Isola Martana* und *Bisentina* mit ihren malerischen Basalttuff-Felsen öffnet (Fig. 2).

Das höchste Ufer des See's befindet sich im SW, wo auf der 633 m hohen Terrasse der Basalttuffe das malerische Städtchen Montefiascone erbaut ist. Hier wächst einer der berühmtesten Weine Italiens, der Est-Est-Est genannte Muskotellerwein. 30 Km südlich vom Bolsena-See liegt

W. Lyh.

Il prof. NOVARESE fa subito alcune comunicazioni: egli partecipa notizia dell' invito fatto dal Comune di Roma ai congressisti di intervenire ad un ricevimento in Campidoglio per domani sera, poi ricorda alcune particolarità inerenti alle gite preparate pei geografi attraverso l'Italia.

Il dott. prof. LUIGI de LOCZY di Budapest ha quindi la parola per la sua esposizione. L'oratore — asciutta figura di scienziato, chiuso in una irreprensibile redingote, gli occhiali d'oro a velare uno sguardo vivido ed indagatore — inizia il suo dire presentando alla riunione i saluti cordiali dei geologi ungheresi e fa voti per il miglior successo dei lavori, porgendo alla presidenza un messaggio ispirato a questi sentimenti che l'Istituto e la Società geologica ungheresi gli hanno commesso di presentare.

Cessati gli applausi con cui è accolta la gentile manifestazione, il prof. LOCZY imprende la sua trattazione.

L'aula si fa improvvisamente buia e sullo schermo bianco cominciano a succedersi le proiezioni che accompagnano l'interessante relazione. L'oratore comunica gli studii compiuti dalla Società geografica ungherese sul lago Balaton, cominciati nel 1891. ora completati e quasi integralmente pubblicati in una serie numerosa di volumi che vengono presentati in omaggio al Congresso. Il LOCZY dà breve notizia dei lavori compiuti; descrive la situazione del lago che nella regione terziaria ungherese si estende ai piedi dei monti Bakony con una superficie di 600 Km.; constata i cinque differenti tipi morfologici che si riscontrano nei dintorni del Balaton, indi più ampiamente parla delle più immediate vicinanze del lago che offrono materia di studii interessanti sulla formazione delle correnti, dei banchi di sabbia, della torba, degli stagni e paludi. I differenti tipi geologici del paesaggio costituiscono una grande varieta di bellezze naturali che attirano non solo una grande massa di visitatori e villeggianti, ma offrono materia di studii d'alto interesse scientifico."

In den Kongreßsitzungen haben noch folgende ungarische Fachmänner Vorträge gehalten: EUGEN CHOLNOKY: *Die wissenschaftliche Erforschung der großen ungarischen Tiefebene, Alföld;* BÉLA ERŐDI: *Relazione sull' insegnamento della geografia in Ungheria;* Graf PAUL TELEKI: *L'histoire de la cartographie de l'Hongrie;* MORITZ DÉCHY: *Problèmes géomorphologiques au Caucase* und RADÓ KÖVESLIGETHY: *Previsione scientifica dei terremoti tettonici.*

Zu Ehren der Kongreßmitglieder veranstaltete die Stadt Rom am 30. März in sämtlichen Empfangssälen des Kapitols eine Soirée, an welcher außer den 300 Kongreßmitgliedern ungefähr 4000 angesehene Persönlichkeiten aus allen Teilen von Italien teilnahmen. An Stelle des erkrankten Bürgermeisters NATHAN empfing der Universitäts-Rektor und Stadtrat TONNELLI die Mitglieder des Kongresses, welchen die inmitten der antiken Kunstdenkmäler veranstaltete glänzende Soirée ein für immer unvergessliches Schauspiel bot.

durchschritten wir den zu Agrippa's Zeit hergestellten 1 Km langen Tunnel Grotta della Pace, um die „Pforte der Unterwelt“ zu besichtigen. Der Tunnel mündet nämlich am Ufer des Averno-See's, der sich 1 m über dem Meeresspiegel ausbreitet und dessen Tiefe 34 m beträgt. Es ist dies ein wirklicher Kratersee, in welchem die Weisen des Altertums den Eingang in die Unterwelt vermuteten. Der stolze Kaiser Augustus verband, um dieses Märchen verstummen zu machen, den See mit dem Meerbusen Lago Lucrino und machte letzteren zu einem der schönsten Kriegshäfen des Altertums. Doch hat der große Kaiser dennoch die Pforte der Unterwelt nicht besessen, denn nach anderthalb Jahrtausenden, im Jahre 1538 n. Chr., brach der Monte Nuovo aus und fegte die Überreste des Hafens hinweg, und als der Kanal ausgefüllt war, veränderte sich das Bild der Landschaft vollständig.

V. Der Vesuvio und der Monte Somma.

Wir wollen nunmehr die *östliche Hälfte Neapels* überblicken. Aus der Campania-Ebene, einer der fruchtbarsten Fluren der Welt, erhebt sich der Vesuvio, gegenwärtig auf 1223 m Höhe üb. d. M. Der griechische Geograph Strabo wußte noch nichts vom wahren Charakter des Vesuvio und so galt letzterer zur Zeit Christi als ein erloschener Vulkan. Erst im Jahre 63 n. Chr., zur Zeit des Kaisers Nero, zeigte derselbe seine Kraft in Form heftiger Erdbeben und am 24. August 79 n. Chr. brach er mit solcher Kraft aus, daß die Städtchen Herculanum, Pompeji und Stabiae vollständig verschüttet wurden.

Diesen Ausbruch des Vesuvio schilderte Plinius der jüngere in zwei Briefen (Epistola VI, 16 und 20), die er an seinen Freund, den Historiker Tacitus richtete, ausführlich. Zur Zeit dieses Ausbruches starb der römische Gelehrte Plinius der ältere, der als Befehlshaber der staatlichen Flotte seine Beobachtungen bei größter Gefahr aufzeichnete. Am dritten Tage nach der Katastrophe fand man ihn tot in Stabiae, wo ihn die giftigen Gase töteten.

Aus der Schilderung von Plinius wissen wir, „daß dem Ausbruch ein heftiges Erdbeben voranging, daß die Gegend auch am Tage in nächtliche Finsternis gehüllt blieb, das Meer sehr bewegt war, in den dunklen Wolken Blitze zuckten, vom Himmel ein Aschen- und Steinregen niederfiel und daß sich sodann ein feueriger Lavastrom hinabwälzte und eine schauderhafte Bestürzung unter den Menschen entstand, die eilends entflohen.“ Nachdem die vorangehenden Erdbeben die große Gefahr mutmaßen liessen, haben sich die Bewohner der Gegend rechtzeitig gerettet, so daß während des Ausbruches eben nicht viel Menschen zu Grunde gingen.

III.

Dritte Analyse der Arámaer Erze, ausgeführt durch *Dr. Koloman Emszt* kön. ung. Sektionsgeologen-Chemiker, am 11. März 1911.

Fundort des Erzes u. Datum des Abbaues: (Nach den Angaben des Bergwerkseigentümers ALB. BRUCK)	Mineralien des Erzes: (Nach den Bestimmungen von Dr. AUREL LIFFA)	Göldisch Silber pro 1 Tonne Erz	Gold pro. 1 kgr. Goldisch Silber	Gold pro 1 Tonne Erz
		Gramm	Gramm	Gramm
Napoleon-Erbstollen, Seitenschlag in 400 m links Nov. 1910	Quarzige Gangstufe Pyrit Komb. ∞ 0 ∞ stellenweise mit 0; Quarz ∞ R, R Hialin	760·00	190·70	144·93
Napoleon Erbstollen, I. Liegendtrumm, Dez. 1909	Derbes Kupfererz Chalkopyrit Pyrit Bornit Derber Sphalerit	560·00	178·50	98·28
Napoleon-Erbstollen, Dez. 1909	Pyrit Komb ∞ 0 ∞ $\frac{m0\infty}{2}$ Derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlägen, Quarz R, ∞ R.	760·00	65·70	49·93
Napoleon-Erbstollen, II. Aufbruch, Dez. 1909	Pyrit, derb Chalkopyrit, derb Chrysokolla „ Quarz ∞ R, R.	300·00	83·30	24·99
Napoleon-Erbstollen, nördl. Feldort, aus 3 parallelen Adern, Nov. 1910	Kaolinische Gangstufe Galenit ∞ 0 ∞ Sphalerit, derbe Kr. Pyrit ∞ 0 ∞ Quarz ∞ R, R. Kalzit R.	159·00	128·30	20·39
Napoleon-Erbstollen, I. Aufbruch, Dez. 1909	Derbes Kupfererz Chalkopyrit mit Bornitbeschlag Pyrit ∞ 0 ∞, gefasert $\frac{m0\infty}{2}$ Sphalerit, derb Galenit „ Quarz ∞ R, R.	192·50	77·50	14·91
Dreifaltigkeits-Stollen, Silbergang, Dez. 1909	Chalkopyrit mit Bornitbeschlag Pyrit, derb Sphalerit $\frac{0}{2}$ Chrysokolla Quarz ∞ R, R.	340·00	29·40	9·99
Napoleon-Erbstollen, südl. Feldort, Dez. 1909	Silbergrauer Kupfererz Chalkopyrit, derb Pyrit ∞ 0 ∞ in Kristallen Sphalerit, derb	320·00	31·20	9·98

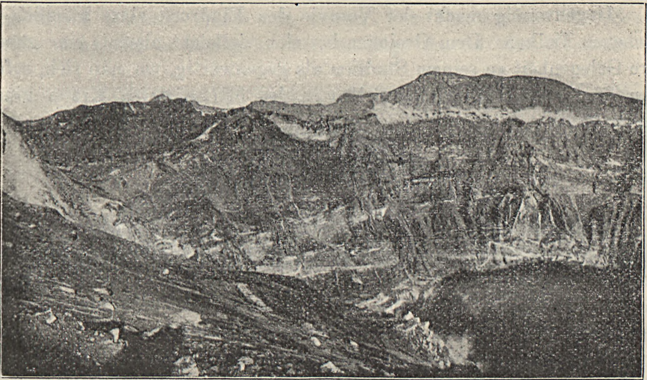
schreibungen von Leopold Buch, bezw. Alexander v. Humboldt. Der letzte Ausbruch fand vom 4. bis 11. April 1906 statt, der den ganzen oberen Teil des Vesuvio in die Luft sprengte. Anstatt des schlanken Kegels sehen wir jetzt eine zusammengestürzte Höhlung mit schartigen Rändern, eine wirkliche *Caldera,* deren Rand nach den Messungen des Herrn Direktors v. Lóczy um 80 m niedriger ist als der alte. Der Ausbruch vom Jahre 1906 hat die Form des Vesuvio derart verändert, daß ich selbst, der ich denselben am 1. April 1899 das erste Mal gesehen habe, ihn im vorigen Jahre kaum wieder erkannte. Die Asche vom Ausbruch vom 4. bis 8. April 1906 hat man schon am 9. April in Ragusa und am 19. April in Pola und Triest in 3 mm mächtigen Schichten beobachtet.

Figur 8. Die innere Wand des Vesuvkraters.

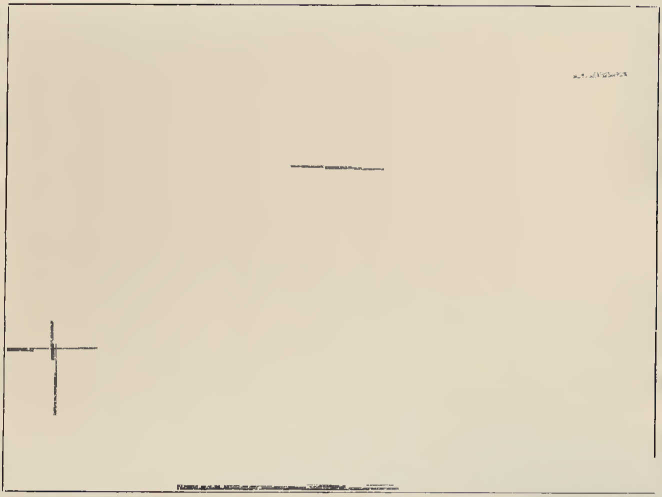
„Hiernach kann man verstehen“, schreibt Julius v. Szádeczky, „daß man die Asche des Csicsóhegyer Dazitausbruches nicht nur in ganz Siebenbürgen, sondern auch in den Miocänschichten von Rumänien findet.“

Von allen Beobachtern der Veränderungen die der Ausbruch vom Jahre 1906 herbeigeführt hatte, hat vielleicht Herr Direktor Ludwig v. Lóczy diese am exaktesten mappiert und würde er die Vulkanologen zu großem Danke verpflichten, wenn er seine diesbezüglichen Studien je früher veröffentlichen wollte. Im übrigen bietet auch Herr Professor Julius Szádeczky in seinem, im Jahre 1907 in Kolozsvár erschienenen Werke: „Über den Ausbruch des Vesuvio im Jahre 1906“ eine sehr wertvolle Beschreibung dieser Veränderungen.

Das Material des Ausbruches vom Jahre 1906 ist leuzitischer Te-

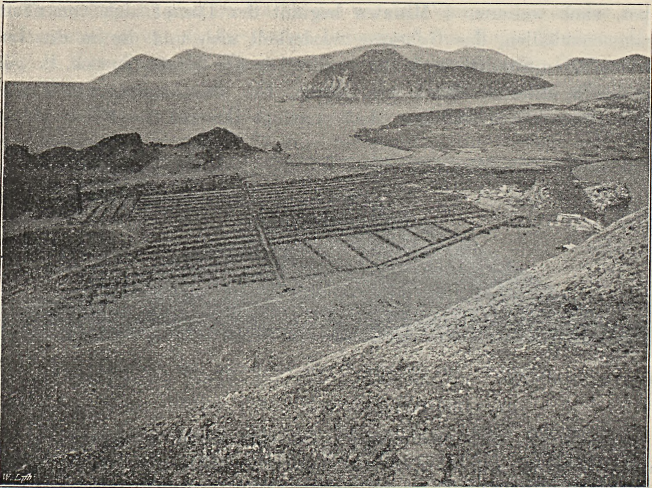


getrennt wird. Das 21 Km^2 große Gebiet des Inselchens wird eigentlich von drei Feuerherden bedeckt. Der älteste derselben ist der alte Vulcano, der dem Monte Somma entspricht und südlich in dem 480 m hohen basaltischen Andesit des Monte Saraceno kulminiert, im Westen sich in der liparitischen Wand des Monte Lentia erhebt, während im Osten das fehlende Viertel des Ringes in das Tyrrhenische Meer versunken ist. Im Inneren dieses alten Vulkans von 3 Km Durchmesser befindet sich der junge Vulcano, die sogenannte Fossa di Vulcano, der seit



Figur 10. Ansicht des Vulcano von der Insel Lipari aus gesehen.

Menschengedenken in Tätigkeit gewesen ist. Da man seit Jahrzehnten aus dem Krater Borsäure, Schwefel und Alaun ausgebeutet hat, ist der Vulcano nach dem Vesuv der bestbekannte Vulkan des Erdenrundes. Sein letzter Ausbruch hat zwischen 1888 und 1890 stattgefunden; derselbe hinterließ am Kraterrande 26 schwarze Schichten, die sich von dem darunter befindlichen und von der Tätigkeit der Solfataren gelb gefärbten Aschenkegel scharf absondern. Unter seinen ausgeschleuderten Bomben finden sich auch solche von 6 m Durchmesser. Von den am nordöstlichen Fuße des Vulcano befindlichen Bomben führen wir die Abbildung der größten vor, die Herr Dr. Moritz v. Pálfy photographiert hat.


W. Lyth

hat dasselbe im Jahre 1861 auf Grund dieser Analyse Liparit genannt. Sabatini schied im Jahre 1892 diese Gesteine in zwei Gruppen: in jene der Augittrachyte und in die der Rhyolite. A. Bergeat hingegen zog die Gesteine von Capistrello, Monte Guardia und Monte Giardina in seiner 1900 verfaßten Monographie der Aeolischen Inseln[1]) zusammen und bezeichnete dieselben wieder als Liparit. Bekanntlich hat Baron F. v. Richthofen ein Jahr vor dem Erscheinen des Werkes von Justus Roth dieselben Gesteine in Ungarn und Siebenbürgen als Rhyolit bezeichnet. Baron Richthofen empfahl nämlich im Jahre 1860 *zur Bezeichnung der den quarzhältigen und quarzfreien Felsitporphyren entsprechenden Tertiärgesteine die Benennung Rhyolit.* Auf diese Weise hätte die Bezeichnung als Rhyolit den Vorrang. Bedenkt man, daß die Liparite der Aeolischen Inseln durchwegs bimssteinführend sind, und daß man einen Typus, wie er in Ungarn vorkommt, nirgends findet, so ist leicht einzusehen, daß die Klärung des Begriffes von *Liparit* und *Rhyolit* unserer ungarischen Petrographen, namentlich der Herren P. Rozlozsnik und A. Vendl harrt.

VII. Die Ruinen von Messina.

Von den Liparischen Inseln fuhren wir nach Sizilien, wo unser erster Weg uns nach Messina führte. Die Totenstadt zeigt heute noch das schauderhafte Bild des Erdbebens vom Jahre 1908. Herr Prof. Schafarzik hat in der Januarsitzung unserer geologischen Gesellschaft 1909 dieses Erdbeben besprochen und später haben die Herren Professoren Schafarzik und Gy. v. Szádeczky die Ursachen desselben im *Természettudományi Közlöny* ausführlich geschildert.

Ich will hier nicht wiederholen, daß das Erdbeben vom 28. Dezember 1908 morgens halbsechs Uhr binnen kaum einer halber Minute in Messina und dem gegenüber liegenden Städtchen Reggio 130.000 Menschenleben vernichtet hat, sondern bemerke nur, daß dieses Erdbeben die südliche Küste von Calabrien und die nördliche Küste Siziliens auf mehr als 60 Kilometer Länge zerstört hat. Die Meeresküste von Messina ist um 60 cm gesunken, so daß die Säulen des Hafens und ein großer Teil der Markthalle auch heute noch im Wasser stehen.

Das Erdbeben erfolgte in dem staffelförmig abgesunkenen Graben des Kanals von Messina an einer tektonischen Linie, hingegen kann die Nähe des Aetna von niemandem in Abrede gestellt werden, obgleich

[1]) A. Bergeat: Die äolischen Inseln (Stromboli, Panaria, Salina, Lipari, Vulcano, Filicudi und Alicudi). Mit 24 Tafeln. Abhandl. d. math.-physikalischen Classe d. kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften XX. Bd. München, 1900.

Figur 14. Aufbruch zum Aetna von Nicolosi aus am 22. April 1913 in 700 m ü. d. Meere.

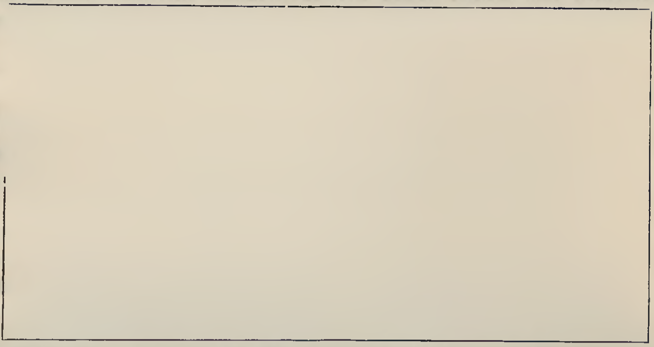
Figur 15. Lavafluß auf der Südlehne des Aetna.

Figur 14. Aufbruch zum Aetna von Nicolosi aus am 22. April 1913 in 700 m ü. d. Meere.

Figur 15. Lavafluß auf der Südlehne des Aetna.

berto-Margherita, dessen Lava bis zur Sohle der Linguaglossa hinabdrang.

Gegenwärtig hat der Aetna einen Doppelkrater; der alte Schlot ist rund, sein Durchmesser beträgt 527 m und die Tiefe nach den Messungen im Jahre 1900 302 m. An der Nordostlehne befindet sich der neue Krater, der am 15. Mai 1910 entstanden ist, eine elliptische Form besitzt und dessen Durchmesser 700 m betragen dürfte. Die Kontaktwand der beiden Krater ist jetzt bereits eingestürzt, so daß man zwischen denselben nicht weitergehen kann. Aus diesem Grunde rutschten wir auf der feuchten, schneeigen Asche zum nördlichen Rand des Nebenkraters hinab und umgingen den Schlot auf dem zusammenfallenden Rande derselben. Am



Figur 18. Parasitkrater an der Nordlehne des Aetna (Monte Nero, Monti Rosso).

unteren ausgezackten Saum des neuen Kraters stieß uns ein erstickender schwefliger Rauch entgegen, so daß wir in dem Rauch kaum die wenigen Minuten auszuhalten vermochten, bis wir darüber hinausgelangten. Es ballt sich nämlich im neuen Krater durch je 6 Minuten eine starke Rauchwolke zusammen und in diesem Rauchballen gelangte ich mit Herrn Dr. Thomas v. Szontagh hinein. Glücklicherweise schlug ein Windstoß den schwefligen Rauch auseinander und so ist uns kein anderes Übel widerfahren, als daß wir unseren Geruchsinn auf einige Wochen verloren.

Vom Krater abwärts nach Süden gingen wir in frischem Schnee und gegen die von Fumarolen durchbrochenen Aschenschichten des Valle de Leone weiterschreitend, fanden wir im Andesit einer alten Lava auch Einschlüsse von kristallinischem Schiefer. Erst unterhalb des bereits erwähnten Schlotes des Monte Umberto-Margherita in 2450 m üb. d. M. ver-

Fiumara de Decima Malmmergel; da in dieser Gegend der rote Tithonschiefer fehlt, folgt westlich auf die Malmmergel unmittelbar der rote Nummulitensandstein in weiter Verbreitung. In der oben besprochenen verworfenen Schichtenreihe der Halbinsel S. Andrea kommen ebenfalls Überreste des eocänen Sandsteines vor. Das romantische Städtchen Taormina ist zum großen Teil auf diluvialen marinen Terrassenteilen erbaut und in diese sind auch die Röhren der alten römischen Wasserwerke eingebaut.

Taormina's herrliche griechische und römische Denkmäler, sowie seine romantische Lage und sein mildes Klima haben dieses Städtchen zu einem der besuchtesten Erholungsorte Italiens gemacht, in dessen reichlich ausgestatteten Hôtels selbst der Anspruchvollste ein komfortables Heim in den Wintermonaten findet. Deshalb verkehren auch zum Beispiel zwischen Berlin und Taormina beständig Luxuszüge.

b) Der südlichste Punkt unserer Reise, *Syrakus,* liegt am 37-sten nördlichen Breitegrade, also in einer Linie mit den afrikanischen Küsten. Wir reisten am 21. April mit dem Frühzuge von Catania dorthin. Unser Weg führte uns am Saume der durch die Halbinsel Monte Tauro geschlossenen Bucht bei den Augusta-Salinen. Schon von Ferne fielen die schneeweißen Pyramiden an der Küste des Meerbusens auf. Das Meerwasser läßt man in quadratförmige Becken von 9 Quadratmeter Flächeninhalt und 38 cm Tiefe ab. Das Alluvium des Meerbusens ist hier durchschnittlich um einen halben Meter tiefer als das Meeresniveau und an den flachen Ausläufern reihen sich die kleinen Becken, die sogenannten Kesseln, zu hunderten aneinander, aus welchen das Wasser durch die Wärme verdunstet wird. Die letzte Mutterlaugenlösung läßt man mittels Pumpen in das Meer zurück, während das gedörrte Salz in zeltförmige Hügel gelagert wird. Schließlich wird des Salz für den nordamerikanischen Export in Windmühlen gemahlen. Da sich das italienische Salzmonopol auf Sizilien nicht erstreckt, beschäftigen sich an den sanft ansteigenden Küsten der Insel viele hundert Menschen mit der Erzeugung von Meersalz. Die meisten Salinen befinden sich an der westlichen Küste Siziliens, zwischen Marsala und Trapani. Die Augusta-Salinen verlassend, bewegte sich unser Zug beständig auf einem circa 50 m hohen Kalkplateau. Eine wüste, baumlose Steppe deckt hier die pliozänen marinen Kalke: ein wahrhaft afrikanisches Bild überall. Man sieht an der Gegend, daß sie zweieinhalbtausend Jahre vorher feuchter gewesen sein mußte, da sie sich sonst in dieser schwülen Wärme nicht zu so hoher Kultur ausgestaltet haben könnte. *Syrakus,* die größte Stadt der hellenischen Welt, die 2500 Jahre vorher eine halbe Million Einwohner hatte, ist gegenwärtig ein kaum 30.000 Einwohner zählendes Städtchen, welches

gehende des Hauptganges und des Silberganges. Die Spaltenwände werden von kaolinisiertem dazitischen Andesit gebildet, der Gang selbst aber ist in beiden Spalten ganz herausgenommen. Alle Anzeichen weisen darauf hin, daß beide Einschnitte römischen Ursprunges sind und behufs Gewinnung von Freigold hergestellt wurden. Mehrere kleinere Hohlräume und Pingen in der nördlichen und südlichen Fortsetzung der Einschnitte bezeichnen das Streichen der beiden Gänge.

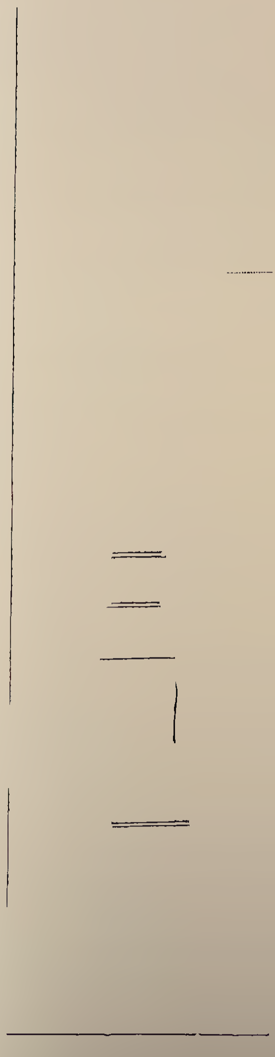
Schätzung der Erzmenge des Arámaer Grubenreviers.

Die Erzmenge der Arámaer Gruben habe ich das erste Mal in jenem Gutachten geschätzt, welches ich im Mai 1907 für Herrn Albert Bruck ausarbeitete.[1]) Bei dieser Schätzung ging ich davon aus, daß ich das 500 m lange Gangsystem bei einer nutzbaren Abbauhöhe von 50 m mit einem halben Meter in Rechnung nahm und daß dasselbe solcherart 12,000 m^3, pro m^3 3 Tonne gerechnet, 37,500 Tonnen Pocherz ergeben hat. Den Kupfergehalt des Erzes nahm ich mit 10%, den Silbergehalt pro Tonne mit 500 gr., den Goldgehalt aber nur mit 5 gr. an und schätze ich so 3750 Tonnen mutmaßliches Kupfer, 1879 q. mutmaßliches Silber und 187 Kg. mutmaßliches Gold.

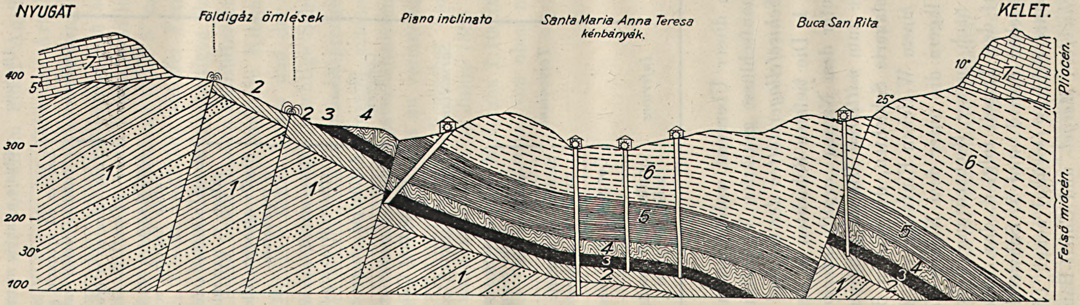
Meine Schätzung hat sich in Ansehung der seither erfolgten Aufschlüsse als weitaus zu niedrig erwiesen, nicht allein in dem zu erzeugenden Pocherz, sondern vornehmlich im Goldgehalt, denn auf Grund der Einlösung von 167 Tonnen Erz im Jahre 1912 wurde der Goldgehalt pro Tonne mit 15 gr. und die Einlösung von 314 Tonnen Erz im Jahre 1913 mit 60 gr. pro Tonne nachgewiesen. In der Schätzung des Silber- und Kupfergehaltes hatte ich nicht geirrt, blos den Goldgehalt hatte ich weitaus zu niedrig geschätzt. Ich hatte nämlich meinen Auftraggebern, den Herren Albert Bruck und Dr. Sigmund Erdős empfohlen, diesen Bergbau als Kupferbergbau anzukaufen und habe im Hinblick darauf auch eine genaue Schätzung über den Kupfergehalt gegeben, das Gold aber nur als Nebenprodukt betrachtet, und daher rührt die niedrige Schätzung.

Nach dem Ankauf der Gruben durch die Herren Albert Bruck und Co. im Jahre 1908 sind die reichen Gänge unter der sachverständigen Leitung der Herren Bergingenieure Ludwig Krausz, dann Franz Váne prächtig aufgeschlossen worden, so daß der Bucsumer Aráma-Bergbau

[1]) Dr. Karl von Papp: „Der Aráma-Bergbau in Bucsum im Alsófehérer Komitat“; ungar. in „Bányászati és Kohászati Lapok“, Jahrgang XLI., 1908, No. 9. Budapest, 1908.



1. Mittelmiozäne untere Tonschichten (argilli inferiori); 2. Obermiozäner Tripoli (Diatomeen-Schiefer); 3. Schwefellager (solfo); 4. Gipslager (gesso); 5. Weißer Foraminiferen-Mergel (trubbi); 6. Obere Tonschichten (argilli superiori); 7. Pliozäner Muschelkalk (Calcari conchigliferi).



Figur 21. Geologisches Profil der Imeraer Schwefelbergwerke
Zusammengestellt von Dr. KARL v. PAPP.

3. Unter dem Napoleon-Erbstollen, Hauptgang, südl. Fortsetzung gegen Peter Paul—Hermánia:

200 m streichende Länge 100 „ Tiefe 0·25 m Mächtigkeit	5000 m³ = 15.000 t.

Das Erz enthält: 60% Lech, 5% Kupfer, pro Tonne 150 gr. Silber, 5 gr. Gold.

II. Konzentrationszone.

A) Sichtbar aufgeschlossene Erzreserve.

1. Silbergang zwischen dem Napoleon-Erbstollen und Dreifalltigkeits-Stollen:

150 m streichende Länge 140 „ Höhe 0·20 m Mächtigkeit	4200 m³ = 12.600 t.

2. Goldgang (Sajka-Gang) ober dem Erbstollen:

50 m streichende Länge 140 „ Höhe 0·25 m Mächtigkeit	1750 m³ = 5.250 t.

3. Hauptgang nördl. Partie ober dem Erbstollen:

100 m streichende Länge 140 „ Höhe 0·20 m Mächtigkeit	2800 m³ = 8.400 t.

4. Hauptgang südl. Partie (Bózsli-Gang) ober dem Erbstollen:

150 m streichende Länge 140 „ Höhe 0·25 m Mächtigkeit	5250 m³ = 15.750 t.

Die oben aufgeführte Konzentrationszone gibt als sekundäre Erzbildung die reichste Vererzung des ganzen Grubengebietes. Der Gehalt an Lech beträgt 60—80%, Kupfergehalt ober dem Erbstollen 6—10%, ober dem Dreifaltigkeits-Stollen 10—20%; der Gehalt an Silber wechselt zwischen 100 und 760 gr., der Goldgehalt zwischen 10 und 150 gr. pro Tonne. Nach den Einlösungen im Jahre 1913 beträgt der Kupfergehalt 10%, der Silbergehalt pro Tonne 318 gr. und der Goldgehalt 60 gr. Von den Erzen sind 20% Reicherz, 40% Mittelerz und 40% Pocherze.

chende Länge von 15 Km. Die Mächtigkeit des Gipses übersteigt mitunter auch 100 m.

Der Schwefel selbst ist derb oder kristallinisch. Das zuverlässigste Zeichen bei den Schürfungen ist die *Breiscale*-Schicht, die aus einer Verbindung von schwefelsaurem Calciumhydrat besteht und nichts anderes ist als das Resultat der langsamen Oxydation des Schwefels. Dort, wo sich dieses körnige, graue oder gelbliche Vertwitterungsprodukt zeigt, findet man sicher auch das Schwefellager. Der Schwefel ist oft sehr schön und in großen Kristallen vorfindlich und neben ihm tritt auch *Cölestin, Aragonit, Calcit, kristallinischer Gips und manchmal Baryt auf.*

Den sizialinischen Berggesetzen gemäß ist der Grundbesitzer auch der absolute Herr der unteren Teile. Nachdem es aber in Sizilien solche kleine Grundbesitzer gibt, wie manche kleine ungarische Kleingrundbesitzer, so hat jeder einzelne kleine Parzelleneigentümer ein Recht auf seine kleine Solfatara. Gegenwärtig wird der vierte Teil sämtlicher Schwefellagerstätten von den Grundeigentümern selbst betrieben, dreiviertel derselben hingegen sind in den Händen von Unternehmungen. Die Hauptunternehmungen zahlen den Eigentümern 20—30% der gesamten Schwefelproduktion als Pachtzins. Der Schwefelbergbau beschäftigt circa 40,000 Menschen. Siziliens Schwefelproduktion ist in den letzten Jahren von 400,000 auf 500,000 Tonnen im Werte von circa 50 Millionen Lira gestiegen. Vom Jahre 1792 bis zum Jahre 1911 sind aus Sizilien ungefähr 22 Millionen Tonnen Schwefel im Werte von 2200 Millionen Lira exportiert worden, welche Tatsache ein Bild vom Reichtum der Schwefellagerstätten der Insel bietet.

XII. Palermo, die Endstation unserer Reise.

Sonntag den 27. April fuhren wir von Caltanisetta nach Palermo. Die herrlich gelegene Stadt mit angenehmen Klima, mit der 600 m hohen Kalkklippe des Monte Pellegrino im Hintergrunde, ist Siziliens schönste Stadt, welcher der Sizilianer den Beinamen „la felice“ gegeben hat. Sie ist das Zentrum des Obst-, Wein- und Schwefelhandels, die von der größten italienischen Schiffahrtgesellschaft, der *Navigazione Generale Italiana* abgewickelt wird.

Von den Sehenswürdigkeiten von Palermo hat uns vornähmlich das berühmte geologische Museum interessiert, welches wir gründlich besichtigten. Das zur Universität gehörige *Museo di Geologia e Mineralogia* enthält die wertvolle paläontologische Sammlung von weil. Giorgio Gaetano Gemmellaro (1832—1904), die schon an und für sich diesem

42*

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

B) Erhöffliche Erzreserve.

1. Zwischen Aráma nördl. Feldort und Csurtuluj: 180 m streichende Länge, 140 „ Höhe, 0·25 m Mächtigkeit. Gehalt: 60% Lech, 5% Kupfer; pro Tonne 200 gr. Silber, 5 gr. Gold.	6300 m³ =	18.900 t.
2. Csurtuluj-Gang, St. Johann Nepomuk und David-Stollen: 300 m streichende Länge, 100 „ Höhe, 0·20 m Mächtigkeit. Gehalt: 60% Lech, 3% Kupfer; pro Tonne 100 gr. Silber.	6000 m³ =	18.000 t.
3. Aráma-Hauptgang vom Südende bis zu den Vulkojer Peter Paul-Grubenfeldern, ober dem Erbstollen: 300 m streichende Länge, 100 „ Höhe, 0·25 m Mächtigkeit. Gehalt: 70% Lech, 10% Kupfer; pro Tonne 200 gr. Silber, 15 gr. Gold.	7500 m³ =	22.500 t.
Insgesamt aufgeschlossene Erzreserve	47.400 m³ —	142.200 t.

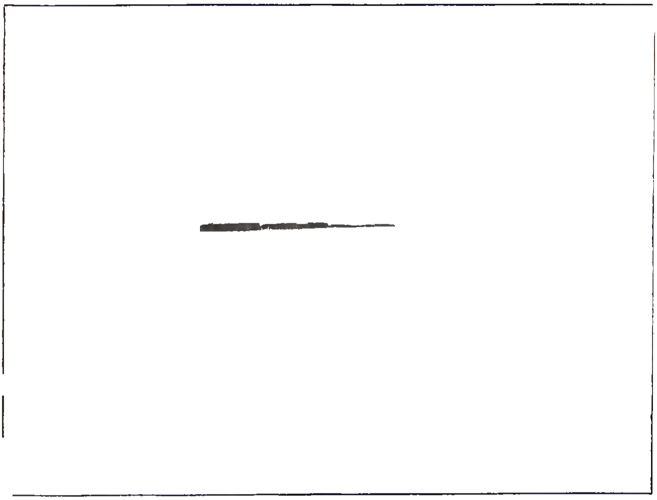
Andere Schätzungen.

Herr Bergingenieur Ludwig Krausz schätzte in seinem Gutachten vom November 1908 die gesamte, zu erhoffende Erzreserve der Aráma-Csurtulujgruben auf 64.180 m³ = 192.540 t. und in seinem Gutachten vom Mai 1910 auf 78.570 m³ = 235.710 t. Dieselben Schätzungen hat auch E. Freiherr v. Maydell als Basis seines Gutachtens angenommen.

Herr Bergingenieur Albert v. György schätzte in seinem Gutachten im September 1912, ebenso wie ich, zwei Zonen, und zwar:

oberhalb des Aráma-Erbstollens	122.850 t
unterhalb des Aráma bis zum Partyi Stollenhorizont . . .	84.000 t
Daher zusammen:	206.850 t

Museum ein hohes Niveau sichert. Vor vierzehn Jahren hat uns noch der berühmte Gelehrte persönlich als Führer gedient, während wir jetzt nur mehr seine Büste im Museum sahen. Dort war jedoch sein Sohn, der Bergingenieur GEMMELLARO jun., der insbesondere aus dem sizilianischen Schwefelbergwerks-Distrikt eine wertvolle Sammlung zusammengestellt hatte. Direktor des Museums ist derzeit Professor STEFANO, der im Verein mit Professor SIRAGUSA das Studium der Perm-, Carbon-, Trias- und Juraschichten betreibt und deren reiche Petrefakten ausstellt.



Figur 23. Palermo mit seiner 600 m hohen Kalksteinklippe Monte Pellegrino.

Megalodus Seccoi und Lóczyi.

Die Aehnlichkeit der Megaloden und Dicerocardien aus der Trias Siziliens mit unseren Arten aus Transdanubien ist auffallend. Schon vor vierzehn Jahren fiel uns bei unserem Besuche mit den Herren Prof. v. LÓCZY und LÖRENTHEY die Aehnlichkeit auf, die mehrere große Megaloden mit schiefem Wirbel mit der Bakonyer Form zeigen, welche Prof. R. HOERNES im Jahre 1898 unter dem Namen *Megalodus Lóczyi* als neue Art beschrieb und die später auch von Prof. FR. FRECH studiert und als selbstständige Art bestätigt wurde, während diese doch schon von PARONA im Jahre 1888 unter dem Namen *Megalodon Seccoi* beschrieben

C) Mögliche Erzreserve.

Alle diese Schätzungen beziehen sich blos auf die nicht exploitierten Erzmengen der drei Hauptgänge, beziehungsweise deren Fortsetzungen. Es fehlt daher noch die Schätzung der durch die Querschläge verquerten, jedoch im Streichen nicht aufgeschlossenen Gänge. Der Arama-Erbstollen verquert aber außer den oben beschriebenen drei Hauptgängen (Silbergang No. V, Goldgang No. VI und Hauptgang No. VII) noch vier bauwürdige Gänge, unter denen es auch Gänge mit 760 gr. Silber- und 144 gr. Goldgehalt pro Tonne gibt. Diese möglichen Erzreserven können indessen in Ermangelung der erforderlichen Aufschlüsse derzeit ziffermäßig nicht geschätzt werden.

Wie aus meiner Schätzung hervorgeht, ist meine Berechnung auf anderer Basis durchgeführt worden, als jene der erwähnten Herren Bergingenieure und wenngleich dieselbe auch von dem einen oder anderen vielleicht für pessimistisch befunden werden sollte, so kann mir doch eine strenge Kritik von niemandem in Abrede gestellt werden. Die nicht ziffermäßig ausdrückbaren möglichen Erzreserven halte ich indessen ebenso wie die Herren Bergingenieure ALBERT v. GYÖRGY, LUDWIG KRAUSZ, Baron MAYDELL und FRANZ VANE für sehr beträchtlich.

Die erzigen Zonen der Gänge.

Überblickt man nunmehr die Arámagänge in ihrer Gesamtheit, so sieht man, daß unter den im Erbstollen aufgeschlossenen 18 Gängen nur 7 bauwürdig sind. Von diesen werden seit uralter Zeit nur drei exploitiert. Aus dem beigefügten Profil (Fig. 16) geht hervor, daß die im Betriebe stehenden drei Gänge — der Silbergang No. V, der Goldgang No. VI und der Hauptgang No. VII — fast in ihrer Länge aufgeschlossen sind.

Der aus dem Erbstollen niedergebrachte 35 m tiefe *Schacht* hat den Hauptgang in unveränderter Mächtigkeit von 1 Meter angetroffen, doch ist sowohl sein Kupfer- wie sein Goldgehalt geringer als in den höheren Horizonten. Der im Schacht aufgeschlossene quarzige Gang enthält vornehmlich Pyrit mit wenig Chalkopyrit. Der Gehalt des Erzes an Kupfer beträgt ca. 5%, der Silbergehalt pro Tonne 140 gr, der Goldgehalt 4 gr.

Auf dem *Erbstollenhorizont* sind außer Pyrit reiner Chalkopyrit, Galenit und Sphalerit vorherrschend. Der Kupfergehalt sowie der Goldgehalt nimmt im Gang zu; ersterer steigt durchschnittlich auf 10%, der Silbergehalt auf 300 gr und der Goldgehalt auf 50 gr pro Tonne.

und abgebildet wurde. Es ging daraus hervor, daß weder Prof. HOERNES, noch Prof. FRECH die Arbeit PARONA's zu Gesicht bekamen und die Art bona fide als neu beschrieben wurde.

Da dieser bedauerliche Irrtum jetzt mit der Streichung des einen Namens verknüpft ist, ist es angezeigt, die Frage nun auf Grund der in meiner Hand gewesenen Originalexemplare und Originalabhandlungen hier zu besprechen.

1. Prof. C. F. PARONA hat in seiner im Jahre 1887 publizierten, mit 3 Tafeln illustrierten Abhandlung „Contributo allo studio dei megalodonti" in der in Milano erscheinenden Zeitschrift *Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali,* Jahrg. 1887, Bd. XXX, Seite 355—362 jene mächtigen Megaloden mit schiefem Wirbel, die sein Freund SECCO aus dem Hauptdolomit von Carpene bei Solagna, in den Bassanoer Alpen gesammelt hatte, als Megalodon Seccoi n. sp. beschrieben. Prof. PARONA beginnt die Beschreibung der Art mit: „Specie gigantesca, inequivalve, asimmetrica."

2. RUDOLF HOERNES bespricht unter dem Titel „Beiträge zur Kenntnis der obertriassischen Megaloden des Bakony" im Földtani Közlöny, Jahrg. 1898, Bd. XXVIII. Seite 136—150 mit 16 Textzeichnungen, außerordentlich ähnliche Formen aus dem Dolomit der Czuhatales unter dem Namen *Megalodus Lóczyi nova forma.* Obgleich nun HOERNES die Abhandlung PARONA's anführt, bemerkt er doch, daß er das Originalwerk nicht gesehen habe, und dasselbe nur nach der Besprechung TAUSCH's erwähne. Bei alldem reiht er später, im Jahre 1899, im XXIX. Bd. Földtani Közlöny Seite 327 der Art noch junge Formen an.

3. FR. FRECH teilt im Jahre 1905 in dem Werke „Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsees" unter dem Titel: „Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias" auf Seite 72—79 von neuem die vollständige Beschreibung von RUDOLF HOERNES mit und reiht sogar auch noch einige Steinskerne von Gant im Vertesgebirge unter dem Namen *Megalodus Lóczyi* (an nova forma) hierzu, gleichfalls ohne die Originalabhandlung PARONA's gesehen zu haben.

4. GIOVANNI DI STEFANO vereinigt in seinem Werk: „La dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellamare del Golfo (Trapani)" in *Paleontographica Italica,* Jahrg. 1912, Bd. XVIII, Seite 84—88, die unter zwei verschiedenen Namen beschrieben Formen in eine und dieselbe Art und nimmt die Bezeichnung *Megalodus (Neomegalodus) Seccoi*-PARONA als den Namen einer schon früher beschriebenen Art an, neben welcher M. Lóczyi nur als Synonym zu betrachten ist.

Demnach ist *Megalodus Seccoi* als Leitfossil in den Venezianischen Alpen (Valle del Brenta), in Tirol, im Bakony und im Hauptdolomit

von Castellamare del Golfo im westlichen Vorgebirge von Sizilien sehr verbreitet.

In Angelegenheit der mehrfach bestrittenen und auch von mir bezweifelten Zusammenziehung richtete Herr Direktor v. Lóczy an Prof. Parona eine Anfrage, die dieser, als die berufenste Person, in einem vom 10. April 1914 von Torino datierten Briefe beantwortete und dabei die Identität der zwei Arten endgiltig feststellte. Der Brief lautet wie folgt:

Monsieur et cher Collégue!

Je vous remercie, d'abord, pour la courtoisie que vous me temoignez en demandant mon avis sur la correspondance specifique du *Megalodus Lóczy* R. Hörn avec *M. Seccoi* et pour le très agrée cadeau des deux moulages que reproduisent fidèlement la forme qui a été distingué avec votre nome. Les exemplaires que j'ai décrits et figurés jusqu'en 1888 se trouvent au Musée de l'Université de Pavia; d'autres on doit les trouver au Musée (R. Inst. Sup.) de Florence (Collect. Secco). Pour cela je regrette beaucoup de ne pouvoir pas vous envoyer tout de suite en échange le moulage de cette forme determinée par moi: mais j'espère de pouvoir le fair dans peu. Je n'ai jamais douté de la parfaite identité du *M. Lóczyi* avec *M. Seccoi*, et j'ai attendu plusieurs annés l'occasion favorable pour l'affirmer. Cette occasion c'est au lieu présentée à mon ami et collégue M. le prof. Di Stefano. Les moulages que vous ni avez envoyés confirment pleinement l'identité; et vous poussez sous en persuader avec la conparaison des mes figures, et surtout avec le confrontation de votre exemplaire plus arrondi. A ce but je veux bien vous offrir une copie de ma vieille et courte note du 1888. Je crois en outre exacte le rapport à mon espèce des exemplaires Siciliens; de plus je me rapelle à ce propos que du même avis etait le regretté prof. Gemellaro à qui j'avais envoyé peu de temps avant sa mort — mes desseins originaux, que je n'ai plus recerviés. Pour conclure: *M. Seccoi* Parona, *M. Lóczy* R. Hörn., *M. Seccoi* Par. (Di Stef.) appartiennent à une espéce unique.

Je vous renouvelle mes remerciements pour votre courtoisie et je vous envoie mes salutations les plus distinguées.

Votre bien dévoué
A. Parona.

Diese Abschweifung hielt ich deshalb für notwendig, weil die Klärung der Art *Megalodus (Neomegalodus) Seccoi* Parona, die auch eines der verbreitesten Leitfossilien des Bakonyer obertriassischen Hauptdolomites ist, gerade auf Grund der im geologischen Museum von Palermo befindlichen schönen Exemplare möglich gewesen ist.

Wir machten einen kurzen Ausflug auf die aus Trias- und Liasbildungen aufgebauten Berge der Umgebung von Palermo, welche die Stadt im Nordwesten und Süden umgürten und nur gegen Osten hin dem herrlichen Golf von Palermo freien Raum lassen. Den unteren Teil des Monte Pellegrino bildet Triaskalk mit Korallen und Crinoiden; in den höheren Partien des Berges ist aber auch die Kreide vorhanden mit *Caprotina gigantea, Caprina communis* und *Caprina Döderleini* Gemm. Der Umstand, daß die Zahnradbahn unausgebaut blieb, zeigt, daß der Berg

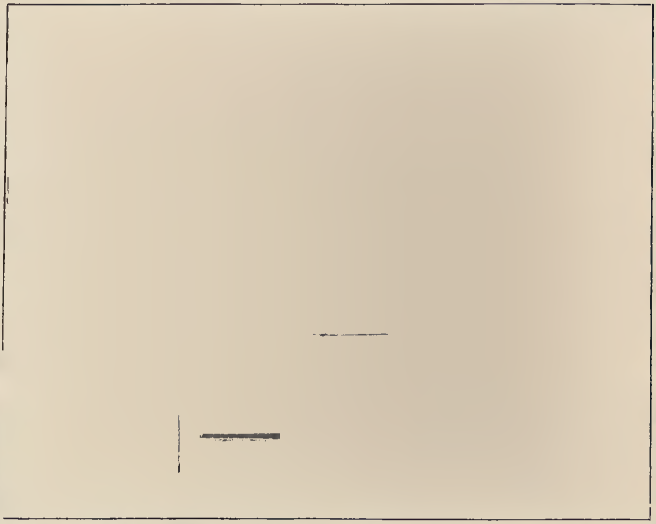
weder bei dem in-, noch bei dem ausländischen Publikum sonderlich beliebt ist. Von der 600 m hohen Kalkklippe des Berges genossen wir eine herrliche Aussicht, besonders gegen Osten auf die Liparischen Inseln und den Aetna.

Der botanische Garten und die Kapuzinergruft.

In Palermo besichtigten wir den botanischen Garten der Universität, der leider durch den Rauch der in neuester Zeit daneben erbauten Fabriken leidet und ebenso zu verkümmern beginnt, wie dies in ähnlicher Weise beim Budapester botanischen Garten der Fall ist. So wurde z. B. die prächtige *Araucaria Cooki* durch den Rauch der im vorigen Jahre erbauten Gaswerke zur Hälfte zerstört. Die Pflanzen der *Scola regia botanices* sind zum größten Teil beständig im Freien, da es in Palermo niemals einen Winter gibt. Wir bewunderten die *Cycas revoluta* Thumb, die erste japanische Cycas in Europa, die, ein Geschenk der Königin *Maria Karolina* von Neapel, seit 100 Jahren im Lande des ewigen Frühlings blüht. Die *Ficus rubiginosa* Des. und die *Ficus magnoloides* Borzi mit ihren mächtigen Luftwurzeln einen ganzen Wald bildend, die *Platanus orientalis, Pinus Aleppensis, Ginkgo biloba* sind sämtlich Prachtstücke dieses schön gepflegten Gartens. Mit Staunen sahen wir den 8 m langen Stengel von *Bambus macroculmis* A. Riv., der binnen zwei Monaten auf 8 Meter Höhe gewachsen ist. Die australischen und kalifornischen Palmen, sowie die gekreuzten Palmen sind vielleicht für die Laien in diesem Garten am interessantesten. Wir ergötzten uns an den purpurroten Blüten der *Bugainvillia,* die wir schon von den sizilianischen Einfriedungen gut kannten.

Zum Schluße besichtigten wir Palermo's schauerliche Sehenswürdigkeit: jene Krypte nach eigenartigem sizilianischen Geschmack, in deren Korridoren, die eine Fläche von 100 m Länge und 60 m Breite einnehmen, die ausgetrockneten Leichen zu Tausenden aneinander gereiht sind. Die *Gruft der Kapuziner* (Convento dei Cappucini) befindet sich am westlichen Ende von Palermo, an der nach Monreale führenden Straße. Wir mußten 8 m tief vom Kloster in die Gruft hinabsteigen, in deren luftigen Gängen sich uns ein schreckhaftes Bild bot. An beiden Seiten stehen auf den Steinfließen Särge mit Fenstern und Drahtgittern und hinter denselben sind aufgestellte Leichen zu sehen, die am Hals und am Leib an die Wand festgebunden sind. Gleich beim Eingange reihen sich die Kapuziner-Pater des Klosters in ihren Talaren aneinander, etwas weiter davon die Bürger der Stadt, jeder ein Täfelchen mit seinem Na-

men, Alter und seinen Lebensverhältnissen in der Hand haltend. Die vornehmen Einwohner von Palermo sind vom Jahre 1621 bis zum Jahre 1881 hier beigesetzt worden; im letzten Jahre hat die italienische Regierung die weitere Bestattung von Toten in dieser Gruft verboten. In den luftigen Räumen trocknen die Leichen binnen einem Jahre vollkommen aus. Bei den einen oder anderen Schädel sieht unten das Papyrus-Rindgras hervor, in welches man die Leiche einhüllte, um die Austrocknung zu beschleunigen. Hier sieht man eine Gestalt in Tuchkleidern, dort einen nach



Figur 24. Ausgetrocknete Leichen in der Kapuzinergruft in Palermo.

der Mode gekleideten Mann mit glänzend gebügeltem Kragen und Lackschuhen. Weiter schreitend erblicken wir eine Dame im seidenen Kleid mit einer Wickel in der Hand, aus welcher ein winziges Schädelchen hervorlugt. Die Aufschrift besagt, daß das kleine Wesen eigentlich nicht einmal gelebt hat und dennoch durch seine Geburt zwei Menschen das Leben genommen hat; das seiner Mutter und das des gegenüber stehenden Mannes, seines Vaters, der beiden noch an demselben Tage in die Gruft folgte. Von den Monrealer Bergen weht eine trockene, ermattende Luft durch die Fenster der Gruft und macht die ausgetrockneten Gestalten zit-

tern. Von der Kirche herab vernimmt man den Chorgesang der Kapuziner: *Ossa arrida audite verbum Domini!*

Die Kapuzinergruft von Palermo ist ein wirkliches anthropologisches Museum, in welchem der die sizialinische Rasse erforschende Anthropologe an jedem Skelett genaue, unschätzbare Daten findet.

Mit dieser traurigen Sehenswürdigkeit beendigten wir unseren Aufenthalt in Palermo und reisten am 28. April heimwärts. Über Messina, Neapel, Rom und Ancona langten wir am 30. April Abends zehn Uhr in Budapest an.

Auf unsere italienische Reise zurückblickend, erscheint uns unsere fünfwöchentliche Studienreise nun wie ein schöner Traum. Wir vermögen in der Geschwindigkeit nicht einmal jene vielen Lehren zu übersehen, die wir insbesondere durch die detailierte Begehung der italienischen Vulkane geschöpft haben. Doch nicht allein moralischer, sondern auch materieller Nutzen ist der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt durch unsere Reise erwachsen, indem wir heute schon in Budapest eine schöne Sammlung von fast sämtlichen Vulkanen Italiens besitzen. Wenn wir unsere jetzigen Sammlungen nach dem Geldwerte abwägen, haben wir, minimal gerechnet, eine Kollektion von folgendem Wert aus Italien heimgebracht:

1.	550	Stück	Mineralien und Gesteine	à 1 K	= 550 K
2.	20	„	kleine vulkanische Bomben	à 10 K	= 200 K
3.	40	„	große vulkanische Bomben	à 20 K	= 800 K
4.	1	„	vulkanische Riesenbombe	à 200 K	= 200 K
				Zusammen	1750 K

Wir hatten unsere italienische Reise auf die durch den *Herrn kön. ung. Ackerbauminister* besonders bewilligten Kosten unternommen, indessen wurden diese zum Teil auch durch die Zinsen der vom Präsidenten der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, Herrn Dr. Franz Schafarzik gegründeten und seinen Namen führenden Stiftung ergänzt. Wir sind deshalb sowohl Sr Exzellenz dem Herrn kön. ung. Ackerbauminister, wie auch dem Präsidenten der Geologischen Gesellschaft, Herrn Prof. Fr. Schafarzik und ebenso der *Leitung der IX. Hauptabteilung* der kön. ung. Ackerbauministeriums zu Dank verpflichtet. Unseren besonderen Dank aber erstatten wir dem Urheber der Reise, unserem begeisterten Führer: dem Universitäts-Professor i. R. und Direktor unserer Anstalt, Herrn Dr. L. v. Lóczy, der uns auf unserer fünfwöchentlichen Reise mit unermüdlicher Ausdauer und beseeltem Eifer im Märchenlande Italien führte.

5. Bericht über meine Reise nach Breslau.

Von Dr. Viktor Vogl.

Im Laufe unserer Aufnahmsarbeiten im kroatischen Karst sammelte sich mit der Zeit eine recht ansehnliche Fossilsuite aus den paläozoischen Ablagerungen der Umgebung von Mrzla-Vodica an, deren Bearbeitung Verfasser dieser Zeilen übernahm. Die Bestimmung der größtenteils aus Cephalopoden bestehenden Fauna stieß hier in Budapest an erhebliche Schwierigkeiten, da es sowohl an der nötigen Literatur als auch an jedwedem Vergleichsmaterial mangelte.

Es erwuchs also die Notwendigkeit, diese ziemlich wichtige Kollektion in einem geeigneten Institut des Auslandes zu studieren; und mein Ansuchen, die Sammlung in Breslau bestimmen zu dürfen, wurde auf gütige Fürsprache der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, von Sr. Exzellenz dem Herrn Ackerbauminister im Dezember des Jahres 1912 genehmigt.

So begab ich mich denn in den letzten Tagen des Jahres 1912 über Wien nach Breslau. Hier in der Hauptstadt des an Karbonbildungen so reichen Preussisch-Schlesien findet sich im Institut von weil. Ferdinand Roemer eine reiche Literatur des jüngeren Paläozoikums und auch Vergleichsmaterial stand mir reichlich zur Verfügung. Um nur eines zu erwähnen: ich konnte meine paläodyadischen Formen von Mrzla-Vodica mit altersgleichen, von C. Renz im Sosio-Tale in Sizilien gesammelten Stücken vergleichen!

Unter solchen Umständen konnte ich meine Aufgabe in verhältnismäßig kurzer Zeit lösen, umsomehr, als ich von Herrn Prof. Dr. Fr. Frech, dem Direktor des geologischen Universitäts-Institutes in Breslau, diesem ausgezeichneten Kenner der paläozoischen Bildungen auch mündliche Ratschläge erhielt. So kam es, daß ich nach drei Wochen mit einem sozusagen vollständig abgeschlossenen Manuskript heimkehren konnte. Die Arbeit — das Ergebnis meiner in Breslau gemachten Studien — erschien sodann im Mai 1913 im Jahrbuch der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt zunächst in ungarischer Sprache, gegen Ende

zes durch die atmosphärischen Wässer teilweise auch Schwefelsäure gebildet hatte, die dann das Nebengestein stark zersetzt hat.

Die Erze der Oxydationszone sind zumeist Oxygensalze und Chloride.

Auf den zahlreichen verlassenen Halden bei Alt-Aráma und bei den Tagbauen von Aráma fand ich folgende wichtigere Mineralien:

1. Limonit, Brauneisenerz $H_6Fe_4O_9$.
2. Pyrolusit, Braunstein MnO_2.
3. Malachit, Berggrün $CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
4. Azurit, Kupferlasur $2\ CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
5. Chrysokolla, Kieselkupfer $CuSiO_3 + 2\ H_2O$.
6. Melaconit (Tenorit), Kupferschwarz CuO.
7. Quarz, Kieselsäure SiO_2.

IV. Einige Worte über die Genesis des Goldes.

Über die reichen Goldgänge des Siebenbürgischen Erzgebirges haben sowohl die hervorragendsten ungarischen wie ausländischen Petrographen bereits so viel geschrieben, daß es beinahe eine Dreistigkeit wäre, diese Frage noch weiter zu besprechen. Wenn ich mich gleichwohl im Zusammenhang mit meinem Berichte mit derselben beschäftige, so geschieht dies deshalb, weil ich einige solche Beobachtungen gemacht habe, deren Mitteilung vielleicht zur Klärung der Frage förderlich sein dürfte.

In jüngster Zeit haben sich zwei namhafte Theorien, beziehentlich Beobachtungen aus der Frage des Edelmetallgehaltes der Erzgänge herausgebildet. Die eine derselben ist die sogenannte *Konzentrationstheorie,* die bereits von Stelzner-Bergeat im Jahre 1905[1]) in deren Abhandlung über die anogenen und katogenen Umwandlungen erörtert wurde, von P. Krusch im Jahre 1907 jedoch in bestimmter Form behandelt worden ist.[2]) Dieser Theorie zufolge haben sich die Edelmetalle in jener Gangzone angehäuft, die sich zwischen dem oberen Oxydationsniveau und dem Niveau der ursprünglichen Vererzung und zumeist oberhalb des permanenten Grundwasserspiegels befindet. Infolge der reduzierenden Wirkung der Sulfide häufen sich nämlich die gefällten Edelmetalle in der sogenannten Zementationszone an. Mit Hilfe dieser Theorie kann nunmehr die Tatsache erklärt werden, daß die meisten Goldbergbaue in der Tiefe oder in der Primärzone ärmer werden.

[1]) Stelzner-Bergeat: Die Erzlagerstätten, Leipzig, 1905. pag. 543.

[2]) P. Krusch: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, Stuttgart, 1907. pag. 22—31.

vorhanden, damals, als der Schwarzwald mit den Vogesen und dem Odenwald einheitlich zusammenhing. Im oberen Miocän bildete sich die Spalte des Rheintales, die den Schwarzwald zerrissen hat. Zu jener Zeit, als sich das Grundgebirge emporhob, sind die darüber befindlichen staffelförmig nach NW verworfenen Triasschichten abgebrochen, den Jura aber hat die Erosionsarbeit entfernt. Im Schwarzwald finden wir daher entweder das Grundgebirge selbst oder den Buntsandstein zutage.

Der Schwarzwald ist eines der Überreste jenes Variskischen (Suess) Gebirges, welches sich vom mittleren Frankreich in NE-licher Richtung bis in die Karpathengegend hinzieht. Die tektonische Hauptrichtung des Schwarzwaldes ist in Wirklichkeit SW—NE. Die Auffaltung des Gebirges erfolgte im unteren Karbon, zu derselben Zeit trat auch der Granit ein, dessen sechs größere Massive den Gneis in kleinere oder größere Teile zergliederten. Bei alldem breitet sich ein großer, zusammenhängender Gneiskomplex in der Gegend von Schauinsland, Feldberg, Kinzigtal, Elztal, Höllental und Reuchtal aus und zieht sich unter der Sedimentdecke gegen das Murgtal hin.

Die kristallinischen Schiefer des Schwarzwaldes sind nach der Ansicht der Badener Geologen im wesentlichen: 1. *Schapbach-*, 2. *Reuchgneise.* Zu den letzteren gehören auch die sog. Kinziggneise. Die Schapbachgneise sind *ortogenetischen,* die Reuchgneise *paragenetischen* Ursprunges.

Die ortogenetischen Gneise sind im Kinzigtal und Schapbachtal vielleicht am besten aufgeschlossen. Diese Gneise sind sämtlich Biotitgneise und ihr Orthoklas ist weiß oder rosenfarbig getönt. Manchmal sind sie von dünneren oder dickeren ortogenetischen quarzigen Pegmatitadern durchzogen, wie z. B. bei Hausach, in den Aufschlüssen des auf dem Hechtberge befindlichen Steinbruches. Häufig zeigt dieser Gneis mehr den Charakter von Granitgneis und makroskopisch erinnert er auf den ersten Blick fast an Granit. In solcher Ausgestaltung fand ich ihn in den Aufschlüssen auf der W-lichen Seite von Haslach neben dem Friedhofe. Im Schapbachgneis kommt an gewissen Stellen lokal *Orlit* vor und dieser Orlit ist nach Ansicht der Badener Geologen das zuverlässigste Merkmal der eruptiven Herkunft.

Bei den paragenetischen Gneisen ist die Verteilung der Gemengteile um vieles ungleichförmiger: diese sind in der Regel sehr reich an Biotit und Quarz, die Feldspate sind untergeordneter. Ihre Schichtung ist immer bestimmt ausgeprägt und sie verwittern leichter als der Schapbachgneis. Für die Reuchgneise ist der in denselben zuweilen auftretende *Rutyl* bezeichnend, wie dies mein an dem Wege nach Schauinsland gesammeltes Handstück zeigt. Interessant ist, daß in den sedimentären

Glimmerschiefern der südlichen Karpathen — die sonst gänzlich von den Reuchgneisen abweichen — hie und da gleichfalls der Rutyl, zuweilen auch in nußgroßen Körnern vorkommt (Steflistye).

Die Pegmatite und Granulite treten im Schwarzwald schon viel untergeordneter auf.

Außer dem Gneis durchziehen den Schwarzwald sehr viel *Amphibolite,* die in ihrer Ausgestaltung sehr verschieden sind, wie etwa die in den südlichen Karpathen auftretenden Amphibolite. Interessant ist der Umstand, daß der überwiegende Teil der Amphibolite im *Reuchgneis* in Form dünner gangartiger Einlagerungen vorkommt. Im Schapbachgneis kommt der Amphibolit nur sehr untergeordnet vor. Diese Verhältnisse erinnern bis zu einem gewissen Maße an die Umstände des Amphibolitvorkommens in den Südkarpathen, wo die Amphibolite bekanntlich ebenfalls zum überwiegenden Teil in den sedimentären Paragneisen und Glimmerschiefern auftreten. Ich hatte Gelegenheit die Amphibolite auf dem Gebiete südlich von Peterstal zu beobachten. Diese Amphibolite haben, wie ich dies an einigen Dünnschliffen in Freiburg, im Institut für Mineralogie und Gesteinskunde beobachten konnte, zum Teil eine *Gabbroid-Struktur,* wie etwa manche Amphibolite der Szebener Alpen. Die Amphibolite vom Blatt Peterstal-Reichenbach der geologischen Karte haben fast ausnahmslos eine den Diabasen und den Gabbro's entsprechende chemische Zusammensetzung.[1])

Die Paralleltextur der ortogenetischen Gneise basiert wahrscheinlich zum überwiegenden Teil vielmehr auf primären fluidalen Erscheinungen, während sich die paragenetischen Gneise aus präkembrischen Sedimenten unter den Bedingungen des regionalen Metamorphismus ausgestaltet haben.

Auf einer dreitägigen Exkursion lernte ich eines der schönsten Gebiete der vulkanischen Erscheinungen der Alb kennen: die auch landschaftlich prächtige Hegau. Die vulkanischen Kegel der Hegau, welche teils aus Melilitbasalt, teils aus Phonolit bestehen, bildeten sich im oberen Miocän. Ziemlich gut aufgeschlossen erscheinen die geologischen Verhältnisse auf dem *Hohenhöwen* bei Eugen, dessen anstehender *Melilitbasalt* um die Burgruine am besten aufgeschlossen ist, während man am östlichen Fuße des Berges Basalttuff findet. S-lich von dem auf den Berg führenden Wege ist ein *Ostrea crassissima* führendes Konglomerat aufgeschlossen, welches obermiozän ist. Auch das Vorkommen von Gips auf der nördlichen Seite des Berges spricht für Obermiozän, es fand sich darin einmal *Testudo antiqua.*

[1]) F. SCHALCH: Die Amphibolite von Blatt Petersthal-Reichenbach. Mitteil. der badischen geol. Landesanstalt III., 1899, p. 227—251.

Der *Höwenegg, Neuhöwen* und *Hohenstoffel* sind gleichfalls aus Melilitbasalt bestehende Kegel, die gleichzeitig mit dem Hohenhöwen im oberen Miocän entstanden sind.

Der bei Singen sich erhebende *Hohentwiel,* bekannt aus SCHEFFEL's „Eckehard", ist ein *Phonolitkegel.* Dieser Phonolit enthält mehr oder weniger gelblichen oder rötlichgelben *Natrolit,* der prächtig strahligfaserig ausgebildet ist. Wahrscheinlich ist diese Zeolithisierung das Resultat der die Phonoliteruptionen begleitenden postvulkanischen Wirkungen. Ursprünglich hat der Phonolittuff-Mantel den Phonolitkegel selbst umgeben; jetzt ist der Tuff nur in Streifchen ringsum den Fuß des Berges anzutreffen. Selten kommen im Tuff obermiocäne Gastropoden vor.

Mit großer Bewunderung genoß ich vom Hohentwiel die prächtige Aussicht, die sich von hier über den Bodensee bietet.

Der Mägdeberg ist ebenfalls ein Phonolitkegel in dessen Gestein sich gelblichroter Natrolit mit Kalzit zusammen findet.

Die vulkanische Tätigkeit in der Hegau während des Miocän offenbarte sich in lang andauernden Eruptionen, im Gegensatze zu den vulkanischen Erscheinungen in der Gegend der Alb bei Tübingen und Ulm, wo kurze Eruptionen zu gleicher Zeit erfolgten.

Mehreremale kehrte ich nach dem aus der Rheinebene isoliert emporragenden *Kaiserstuhl* zurück, von wo ich, da er von Freiburg leicht zu erreichen ist, das reichste Material mitbrachte.

Der Kaiserstuhl ist eine typische alkalische Gesteinsprovinz, welche das Ergebnis der miocänen vulkanischen Tätigkeit ist. Auch die Vulkane des Kaiserstuhl waren hauptsächlich zur Zeit der gewaltigen tektonischen Bewegungen tätig; teilweise haben aber die vulkanischen Erscheinungen schon in der Oligocänperiode begonnen. Hierauf weisen die in der NW-lichen Ecke des Kaiserstuhl befindlichen Aufschlüsse von Limberg, wo zugleich die Lavaströme am besten studiert werden können. Wahrscheinlich hat hier die Eruption der zwei untersten Limburgitlaven, sowie jene der zwischen ihnen auftretenden zwei Nephelinbasaltlaven unter Wasser stattgefunden und haben sich auch die dazwischen eingeschalteten Tuffe damals abgelagert. Dann trat in der vulkanischen Tätigkeit ein Stillstand ein und damals lagerten sich die oberoligocänen Sedimente ab. Hierauf ist infolge Regression des Meeres aus dem Gebiet ein Festland geworden, die vulkanische Tätigkeit setzte von neuem ein und durch die Miocänzeit haben sich mehrere Lavadecken und zahlreiche Gänge gebildet. Noch vor dem Pleistocän wurde ein Teil der tertiären Sedimente erodiert, und sie verblieben nur dort im Gebirge selbst, wo die

stündlich Wasserproben geschöpft. Diese oberflächlichen Proben wurden dann sofort in eine Zinkwanne mit doppelter Wand umgegossen, um das Wasser vor der Einwirkung der Lufttemperatur womöglich auf das sorgfältigste zu schützen. Von diesen Proben sind behufs Bestimmung des Chlorgehaltes immer je 200 cm^3 in Flaschen mit Patentverschluß, welche zuerst mit demselben Wasser ausgespült waren, aufgehoben worden. Die Punkte, an welchen solche Untersuchungen stattgefunden haben, sind als „Oberflächenstationen“ auf der Karte mit „f“ bezeichnet worden. An gewissen, im voraus festgestellten Punkten der Profile haben wir „Profilstationen“ („M“ Punkte an der Karte) gehalten, wobei das Schiff immer stehen blieb. Hier wurde zuerst gelotet, dann von verschiedenen Tiefen Wasserproben und gleichzeitig auch Grund- (Schlamm-) Proben genommen.

Zur Feststellung der jeweiligen Tiefe diente ein 2·5 mm dickes Bronz-Drahtseil, welches durch das auf eine Handwinde befestigte, sehr genau funktionierende Ljungmann’sche Meßrad lief, und am Ende ein ca. 1 Kg schweres Bleigewicht führte. Man läßt letzteres so weit hinunter, bis das Lockerwerden des Seiles den Grund meldet. Die Zifferplatte des Ljungmann’schen Meßrades giebt die Tiefe in Metern sehr genau an.

Nachdem die Tiefe festgestellt und Schlammproben genommen waren, wurden auch von der Oberfläche und von verschiedenen Tiefen Wasserproben genommen, um den Chlor- und Oxygengehalt zu bestimmen. Das Schöpfen des Oberflächen-Wassers erfolgte ebenso, wie an den sogenannten „Oberflächenstationen“, zum Heraufbringen des Wassers aus der Tiefe gebrauchten wir jedoch mit Umkipp-Thermometern versehene Wasserschöpfer. Bei dieser ersten Reise standen uns 4 Richard’sche und 1 Eckmann’scher Wasserschöpfer zur Verfügung, da letzterer jedoch nur bei größeren Tiefen gebräuchlich ist und unsere tiefste Stelle, aus welcher wir Wasserproben nehmen mußten, diesmal nicht über 100 m war, arbeiteten wir meist nur mit den Richard’schen Instrumenten. Diese zwei Typen sind übrigens nur in den Details verschieden, indem der Eckmann’sche Wasserschöpfer des größeren Wasserdruckes wegen mit einer dickeren Wand versehen und überhaupt massiver konstruiert ist. Im Grund genommen sind beide sehr ähnlich. Der Wasserschöpfer ist eigentlich nichts anderes, als ein dickwandiges Stahlrohr, welches an den zwei Enden zu öffnen und wieder schließbar ist. Dieses Rohr ist in einem starken Stahlrahmen so angebracht, daß dasselbe um eine Achse — innerhalb des Rahmens — in der Längsachse beweglich ist. Die Achse ist nicht ganz im Mittelpunkt angebracht, so daß dadurch das eine Ende des Rohres schwerer wird. Beim Hinunterlassen ist das Rohr derart aufgestellt, daß dessen schwereres Ende nach oben zu gerichtet und dort

mit einem Stiftchen des Rahmens festgehalten wird. In dieser Lage sind die Verschlüsse an den Enden des Wasserschöpfers offen und wenn der Apparat in die Tiefe gelassen wird, geht das Wasser durch. Sobald die gewünschte Tiefe erreicht ist — was ebenfalls mit dem LJUNGMANN'schen Meßrad festgestellt wird — läßt man ein auf die Drahtseile angebrachtes Fallgewicht hinuntergleiten, welches beim Instrument angelangt, den oberen Teil des Rahmens berührt. Durch diese Berührung wird der das Rohr in aufgehängter Lage haltende Zapfen aufgehoben und das Rohr kippt — durch die ungleichmäßige Gewichtsverteilung — um und bleibt nun in normaler Stellung. Bei der Umkippung werden aber die Endverschlüsse automatisch abgeschlossen und der Wasserschöpfer bringt die Probe aus der gewünschten Tiefe mit sich hinauf. Man kann nach Bedarf 2—3, ja sogar noch mehr Apparate untereinander anbringen und so können gleichzeitig aus verschiedenen Tiefen Proben genommen werden. In diesem Fall müssen auch an den unteren Rahmenenden Fallgewichte aufgehängt werden, welche bei der Umkippung der einzelnen Apparate freigelassen werden und auf die Drahtseile hinuntergleiten, die Umkippung der tiefer angebrachten Wasserschöpfer automatisch bewerkstelligen.

Das Thermometer ist an der Seite des Schöpfrohres, in einer Stahlhülse untergebracht. Wir hatten 6 RICHARD'sche Umkipp-Thermometer zur Verfügung, von welchen aber eines zu dem ECKMANN'schen Apparat gehörte und da für die niedrigere Temperatur der größeren Tiefen eingerichtet, für uns nicht brauchbar war. Zwei unserer Thermometer versagten wegen ihrer großen Empfindlichkeit schon in den ersten Tagen und somit konnten wir eigentlich nur mit 3 weiter arbeiten. Durch diesen Umstand wurde die Arbeit ebenso, wie durch den Mangel an Schöpfapparaten diesmal sehr gehindert.

Das Umkipp-Thermometer funktioniert derart, daß die Quecksilber-Säule bei der Umkippung im oberen, sehr dünnen Teil des Quecksilber enthaltenden Glasrohres abreißt, und der abgetrennte Teil nimmt im umgekippten Rohr jene Lage ein, welche der an der Stelle eben herrschenden Temperatur entspricht. Um aber dem Instrument die Aufnahme der richtigen Temperatur zu ermöglichen, müssen die Apparate, bevor sie umgekippt werden, 5—6 Minuten lang in der betreffenden Tiefe gelassen weren, was bei starkem Seegang nicht selten mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist. Es kann in solchen Fällen vorkommen, daß das Schiff vom Wind und von Wellen getrieben wird und die Apparate unter das Schiff geraten. Auch können sich in solchen Fällen, besonders wenn an Back- und Steuerbord gearbeitet werden muß, die Instrumente verwickeln, allenfalls auch losreißen. Glücklicherweise geschah dies während der ersten Expedition nicht.

auf dem im Vorjahre aufgenommenen Gebiet vorkamen, besprach ich in meinem Berichte vom Jahre 1912 ausführlich; in meinem diesjährigen Berichte erschien es nicht notwendig, dieselben eingehender zu besprechen und verweise ich diesbezüglich auf meinem Bericht vom vorigen Jahre.[1]) Schließlich erwähne ich noch, daß ich die Besprechung des Gebirgbaues (der Tektonik) im Vorjahre absichtlich wegließ, ja hierauf beabsichtige ich auch in meinem diesjährigen Berichte nicht einzugehen, da ich mir noch kein entsprechendes Bild verschaffen konnte. Die Besprechung der Tektonik, sowie der Morphologie des Gebirges beabsichtige ich erst dann zu geben, wenn ich das ganze Gebirge begangen haben werde, worauf ich dann die zusammenfassende Monographie des ganzen Gebirges darbieten kann.

Die geologischen Bildungen, die auf dem aufgenommenen Gebiete eine Rolle spielen, sind die nachfolgenden:

I. Carbon-System.

Die hierher gehörigen Ablagerungen sind: *Tonschiefer, Sandstein* und *Kalk.*

1. *Tonschiefer* und *Sandstein.* Der Tonschiefer kommt untergeordneter nördlich von Szarvaskő und östlich von Monosbel vor, auf einem größeren Gebiete findet er sich nordöstlich von Belapatfalva und namentlich östlich von Szilvasvarad. In einer ziemlich bedeutenden Masse tritt er südlich und östlich von Visnyó auf, ferner untergeordnet in dem Karbonzuge zwischen Visnyó und Dedes.

Der *Sandstein* erlangt östlich gleichfalls eine bedeutendere Verbreitung, im allgemeinen aber spielt er dem Tonschiefer gegenüber eine untergeordnete Rolle. Gegen den Tonschiefer hin beobachtet man nirgends eine scharfe Grenze, im Gegenteil wechsellagert er mit letzterem zumeist wiederholt, so daß man ihn kartographisch nicht ausscheiden kann, daher ich bei der Kartierung die beiden Bildungen zusammenfaßte. Der Sandstein ist ein meist mittelkörniger, bräunlicher oder dunkelgrauer Quarzsandstein; hie und da fand ich in ihm wertlose Pflanzenspuren, im übrigen ist er fossilleer. Er findet sich auf dem Gebiete nordöstlich von Szarvaskő in ziemlich vorherrschender Weise, häufig ist er östlich und südöstlich von Monosbel, selten nordöstlich von Belapatfalva.

Ich habe hier noch eines eigentümlichen Vorkommens des Sandsteines zu gedenken, das ich bisher nur in einigen kleineren Lappen vor-

[1]) Dr. ZOLTAN SCHRETER: Die geolog. Verhältn. d. Umgebung v. Eger. Jahresber. d. kgl. ung. geol. R.-A. f. 1912.

Grundproben wurden mit LÉGER'schen Löffelsonden genommen. Dieser Apparat besteht aus zwei, mit den Rändern knapp aneinander passenden, tief ausgehöhlten Messinglöffeln, welche an das Ende einer massiven Stahlstange fixiert, zu öffnen und schließbar sind. Indem die oberen Enden der schweren Löffel um je eine runde Achse angebracht sind, schliessen sich dieselben, wenn der Apparat gehoben wird, gegenseitig zu. Um die Löffelhälften auseinander zu halten, werden dieselben beim Hinunterlassen mittels einer Messingplatte ausgespreizt. Kommt nun der schwere Apparat an den Grund, so schaltet sich diese Messingplatte durch den Stoß aus und die — durch ihr Gewicht gegeneinander sinkenden — Löffelhälften greifen mit den scharfen unteren Rändern in den Schlamm. Zieht man den Apparat an, so schliessen sich die Löffel und verhindern das Herausfallen der Probe beim Hinaufziehen. Die so gewonnenen Grundproben wurden in Alkohol konserviert.

Die Wasserproben wurden noch an Bord analysiert. Wir benützten dazu meist solche Tage, an welchen die „Najade“ in den Häfen verweilen mußte, doch wurde im chemischen Laboratorium, wenn kein hoher Seegang war, auch während der Fahrt fleißig gearbeitet.

Die behufs Feststellung des Chlorgehaltes durchgeführten Analysen übertrafen die Bestimmungen des absorbierten Oxygens weit an Zahl, da nicht nur der Chlorgehalt der in jeder Stunde genommenen oberflächlichen Wasserproben, sondern auch jener sämtlicher Proben der Profil-Stationen bestimmt wurde; wogegen sich die Feststellung des Oxygengehaltes bloß auf das oberflächliche Wasser und auf eine tiefe und mitteltiefe Probe der Profilstationen beschränkte. Es wurden während der Reise zusammen 400 Chloranalysen und 132 Oxygenbestimmungen an Bord durchgeführt.

Zur Bestimmung des Chlorgehaltes diente die Fällungs-Methode durch Silbernitrat. Als Titrierflüssigkeit wurde eine Normallösung verwendet, welche von Budapest an Bord mitgenommen war, wo dieselbe nach Bedarf von Zeit zu Zeit auf $^1/_{10}$ Normallösung aufgedünnt wurde. Als Kontrollflüssigkeit diente eine, durch das „Centrallaboratorium der internationalen Meeresforschung“ in Kopenhagen hergestellte genaue Meersalzlösung, das sog. „Normalwasser“, als Indikator eine Kaliumchromat-Lösung. Aus dem gemessenen Chlorgehalt wurden Salzgehalt und Dichtigkeit mit Hilfe der MARTIN KNUDSEN'schen Tabellen berechnet.

Die Feststellung des absorbierten Oxygengehaltes erfolgte nach dem LUDWIG WINKLER'schen jodometrischen Verfahren. Neben der Bestimmung der in 1000 cm^3 Wasser tatsächlich gelösten Oxygenmenge — mit Benützung der meteorologischen Daten nach der Reduktion auf 0°

fand, namentlich im Eisenbahneinschnitt nordöstlich von Visnyo, ferner im obersten Teile des von dem Dedeser „Kis Dellő“ her nach Süden herabziehenden Tales und endlich westlich von Visnyó. Hier erscheint ein ganz *weißer* oder *grünlichweißer Sandstein*, der auch *rötlich* wird und in das *Violette* hinüberspielt und dem sich dann *roter Tonschiefer* oder *rötlicher sandiger Tonschiefer* und selten auch weißer *Dolomit* zugesellt. In seinem äußeren Erscheinen erinnert dieses Vorkommen an gewisse Perm-Vorkommnisse der nordwestlichen Karpathen; diese Bildungen fand ich aber bisher nur in sehr kleinen Flecken in Gesellschaft der Unterkarbon-Ablagerungen und kann sie von diesen nicht scheiden.

2. *Lichtgrauer Kalk.* Eine sehr große Rolle spielt auf dem von mir heuer aufgenommenen Gebiete lichtgrauer Kalk. Dieser ist ein zumeist ganz lichtgraues, oder taubengraues Gestein, bisweilen ist er etwas dunkler grau, selten ganz weiß und noch seltener gelblich gefärbt. Sein Hauptcharakterzug ist, daß er stets gut, ja meist vorzüglich geschichtet, dünnplattig-schiefrig und feinkörnig, von klein-kristallinischer Struktur ist. Bisweilen erscheinen namentlich die weißen Varietäten nicht gut geschichtet, manchmal ungeschichtet. An ein-zwei Stellen fand ich darin sehr schlecht erhaltene Spuren von Petrefakten, namentlich am „Kásásút“, nördlich von der Kuppe mit 856 m, ferner an der Südwestlehne des Ispánhegy. Diese Reste deuten hauptsächlich auf Crinoiden hin, bezüglich des geologischen Alters aber geben sie in keiner Richtung Aufschluß.

Schon in meinem vorjährigen Berichte wies ich darauf hin, daß einzelne dünnere oder mächtigere Kalkstreifen, die petrographisch mit dem charakterisierten Kalk identisch sind, den Tonschiefern zwischengelagert sind. Dasselbe beobachtete ich auch heuer. Den Tonschiefer betrachteten wir bisher als unterkarbonisch; dieses geologische Alter würde auch den in Rede stehenden Kalken zukommen. Jene Auffassung, die JOHANN BÖKCH[1]) äußerte, daß diese Kalke in das Jura-System gehören, ist meiner Ansicht nach nicht stichhältig, denn die Juraschichten sowohl des Mittelgebirges, wie auch der Nordkarpathen sind von ganz anderer Ausbildung und meistens gut zu erkennen, abegesehen davon, daß sie auch charakteristische Petrefakte fast immer enthalten. Ich verweise noch auf die Aehnlichkeit, die einerseits zwischen dem dünnschichtigen, kleinkörnigen, lichtgrauen Kalk und den Tonschiefern des Bükkgebirges, andererseits den gleichen Gesteinen des Komitates Fejer, sowie der Pojana Ruszka im Komitate Krasso-Szöreny besteht. Der Kalk des Somlyó-Berges

[1]) J. BÖCKH: Die geol. Verhältn. d. Bükkgebirges u. d. angrenzenden Vorberge. Jahresbericht d. k. k. geol. R.-Anst. XVII. Bd. 1867.

und auf 760 mm Luftdruck und mit Hilfe der Fox'schen Tabellen — wurde der Grad der Absorption berechnet und in % eingetragen.

Die aus den Analysen gewonnenen Resultate ermöglichen interessante Folgerungen. Vor allem zeigte sich die Menge des absorbierten Oxygens im Quarnero und an der dalmatinischen Küste beständiger und im allgemeinen höher, als in der offenen Adria. Während nämlich die Expeditionen der Österreicher im Wasser des offenen Meeres auf den verschiedenen Punkten auch weniger als 4 cm^3 und mehr als 6 cm^3 Oxygenmenge nachweisen konnten, fanden wir im Quarnero und zwischen den dalmatinischen Inseln einen überwiegend zwischen 5—6 cm^3 variierenden Oxygengehalt. Wir denken der Wahrheit nicht fern zu stehen, wenn wir behaupten, daß diese Erscheinung dadurch hervorgerufen wird, daß die mit der Luft in Berührung stehende Wasserfläche auf dem, von uns untersuchten Gebiet — d. i. in den Kanälen und Bassins von geringer Tiefe — im Verhältnis zu der vorhandenen Wassermenge größer ist, als draußen in der viel tieferen offenen See. Die Luft kommt dadurch im Quarnero und in der dalmatinischen Inselwelt gelegentlich der Stürme mit einer verhältnismäßig größeren Wassermenge, wie draußen, in Berührung, weshalb durchschnittlich auch etwas mehr *Oxygen* absorbiert werden kann.

Mit Hilfe jener Daten, welche wir aus den Analysen der Wasserproben unserer tieferen (über 50 m tiefen) Profilstationen gewannen, konnte man — wenn auch nicht mit absoluter Regelmäßigkeit — auch die Tiefe der von den Stürmen aufgewirbelten Wassermenge, d. i. die Grenzen der Einwirkung der Luftströmungen feststellen. Wir fanden nämlich, daß der Oxygengehalt bis 45—60 m in verschiedenen Tiefen beinahe gar keine Differenzen zeigt, unter dieser Grenze konnte man jedoch meist eine plötzliche Minderung, in seltenen Fällen aber auch eine Erhöhung des Oxygengehaltes beobachten.

Die Chloranalysen und die Temperatur-Ablesungen zeigten, daß das Wasser des Quarnero und der dalmatinischen Inseln von jenem der offenen Adria auch in dieser Hinsicht abweicht. Wir konnten z. B. mit dem Thermometer an manchen Stellen das Vorhandensein unterseeischer Quellen nachweisen. Das Größerwerden des Salzgehaltes folgt gegen die Tiefe zu nicht symmetrisch, was jedenfalls auf horizontale Strömungen deutet. Auffallend ist die Variabilität des Salzgehaltes an den Küsten und an den Rändern der tieferen Bassins, wogegen im Golf von Fiume das gleichmäßige Höherwerden desselben beobachtet werden konnte. Daraus geht hervor, daß dieses nördlichste Bassin der Adria als eine geschlossene Einheit betrachtet werden kann. Das Aufhören der sommerlichen Wassererwärmung und der Anfang der Abkühlung in den ober-

bei Szabadbattyán (Kom. Fejér) und die nahegelegenen phyllitischen Tonschiefer von Urhida und längs des Balaton-Sees gleichen im Gebiete des ungarischen Mittelgebirges am meisten den Gesteinen des Bükkgebirges. Andererseits ist die Aehnlichkeit zwischen den an der Nordseite der Pojana Ruszka vorkommenden phyllitischen Tonschiefern und grauen Kalken und den Gesteinen des Bükkgebirges groß. Die Gesteine beider Orte (die ich auch persönlich kenne) erklären jene, die das Gebiet studierten,[2]) für alt-paläozisch. Dieses würde also meine Meinung, die ich mir über das Alter der Gesteine des Bükkgebirges bildete unterstützen.

Für das größere geologische Alter des Gesteines (namentlich des Kalkes) spricht vielleicht auch der Umstand, daß man an einzelnen Stellen an den Schichtflächen dieses Kalkes auch feine Sericithäutchen beobachtet, wie z. B. am Ispán-Berg.

Der lichtgraue Kalk, der vorherrschend nach NNW oder N unter 40—60° einfällt, bildet den westlichen Teil des mächtigen Bükk-Plateau's und zieht sich (auf dem noch nicht begangenen Gebiete) wahrscheinlich weit nach Osten. Aus diesem Kalke besteht: der Bélkő, der Őrhegy, die Gegend des Magastető-Peskő-Tarkő und nördlich von hier die Umgebung des Kukucsóhegy, Fodor-bérc und Nagymező. Hierher ist auch das Gestein des Bálvány zu rechnen, ferner einige kleinere Flecken und Bänder, die östlich von Bélapátfalva und Monosbél den Karbon-Tonschiefern zwischengelagert sind.

3. *Dolomit.* Untergeordnet findet sich auf meinem Gebiete lichtgrauer oder gelblichweißer, bisweilen dunkelgrauer Dolomit, der immer ein stark zerklüftetes, leicht in kleine Stücke zerfallendes Gestein ist. Schichtung beobachtet man an ihm nicht, Versteinerungen sah ich nicht in ihm. Er kommt südlich vom Bálvány, im obersten Teile des Ablakoskő-Tales vor, wo er nördlich des später zu erwähnenden Porphyritzuges in schmalem Streifen hinzieht. Scheinbar ihm aufgelagert folgen die Schichten des Karbon-Tonschiefers, die unter 60° nach 22^h einfallen. Die übrigen Vorkommnisse (z. B. bei Visnyó) sind nicht in Betracht kommende sporadische Ausbisse. (Ich bemerke, daß ich auf der beigelegten Kartenskizze den Dolomit nicht besonders zur Darstellung brachte, er ist mit dem lichtgrauen Kalk zusammengefaßt.)

4. *Dunkelgrauer bis schwarzer Kalk.* Diese Varietät tritt im all-

[2]) L. v. Lóczy: Geologie und Geomorphologie d. Umgeb. d. Balaton. I. Bd. Resultate d. wissensch. Erforschung d. Balatonsees.
Dr. Franz Schafarzik: Jahresbericht v. 1902, 1903, 1904, 1905, 1908.
J. Halaváts: Jahresber. f. 1900, 1902, 1903.
Ottokar Kadić: Jahresber. f. 1906, 1907, 1908, 1909.

8. Bericht über die Arbeiten der kartographischen Abteilung im Jahr 1913.

Von Theodor Pitter.

Die kartographische Abteilung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt arbeitete im Jahre 1913 unter meiner Führung mit drei Arbeitskräften. An den Arbeiten haben teilgenommen:

Karl Reithofer kgl. ungar. Zeichner,
Leopold Schock und
Daniel Heidt technische Diurnisten.

Im vergangenen Jahr wurden von den speziellen Aufnahmen kartographisch bearbeitet: Z. 13 Kol. XVI: Pozsony (agrogeologisches Blatt) und Z. 23 Kol. XXV: Buziás (montangeologisches Blatt), beide im Maß 1:75,000.

Die in Oberungarn (Vágtal) im vergangenen Jahr begonnenen Reambulations-Arbeiten beanspruchten eine Anzahl kartographischer Vervielfältigungen, deren Anfertigung recht viel Arbeit verursachte. Von diesem, sich auf die Fläche von 25 St. Spezialkarten (1:75,000) erstreckenden Gebiet wurden — da manches Blatt in 6 Exemplaren benötigt war — nicht weniger als 62 Kopien der geologischen Karten angefertigt.

Außerdem sind noch 23 St. Spezialkarten (1:75,000) im Maßstab 1:200,000 reduziert und auf 7 Blätter übertragen worden, welche vom Herrn Agrochefgeologen Peter Treitz bei den agrogeologischen Aufnahmen in Oberungarn benützt wurden.

Im Jahre 1913 habe ich dann im Auftrag des Herrn Direktors L. v. Lóczy und nach seinen Anweisungen die zu den geologischen Karten der Komitate Csongrád und Arad notwendige Topographie im Maß 1:200,000 ausgearbeitet und die Höhenkurven 100, 20 und 10 von den 1:75,000 und 1:25,000 Spezialkarten auf dieselbe übertragen. Die topographische Karte des Komitates Arad ist auf 1:250,000 verkleinert worden und ist somit nun leichter zu handhaben. Ein derartiges Exemplar wurde — mit den geologischen Farbenbezeichnungen und Erklärungen versehen — auf der V. Wanderversammlung der Ungarischen Geographischen Gesellschaft in Arad vorgelegt.

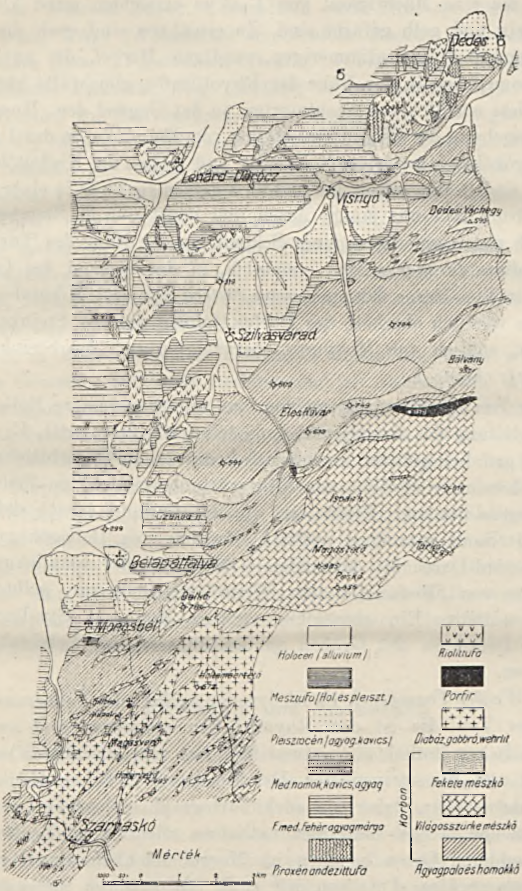
Die kartographische Sektion wurde — wie auch in den früheren Jahren — sehr in Anspruch genommen durch die Verfertigung der Beilagen, geologischen Profile, Topographien und geologischen Skizzen unserer Publikationen. Im Ganzen wurden während des vergangenen Jahres 268 graphische Arbeiten (teils Originale, teils Kopien), u. zw. 91 St. geologische Karten und Kartenskizzen, 80 St. topographische Skizzen und Karten von Bergwerken und schließlich 97 St. geologische Profile.

Von den unter Druck befindlichen geologischen Karten sind 2 agrogeologische und 3 montangeologische verausgabt worden. Derzeit sind noch drei, d. i. 2 agrogeologische Karten und 1 montanistisches Blatt im Druck.

Ich bin während des Sommers auf Verordnung des kgl. ungar. Ackerbauministeriums (Nr. 62.716/IX. 2. und laut Erlaß (Nr. 375/$_2$913) der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den Monat Juli nach Wien, zur k. k. geologischen Reichsanstalt entsendet worden, um dort bezüglich der oberungarischen (Vágtaler) Kartenblätter neuere Daten erhalten und dieselbe umarbeiten zu können.

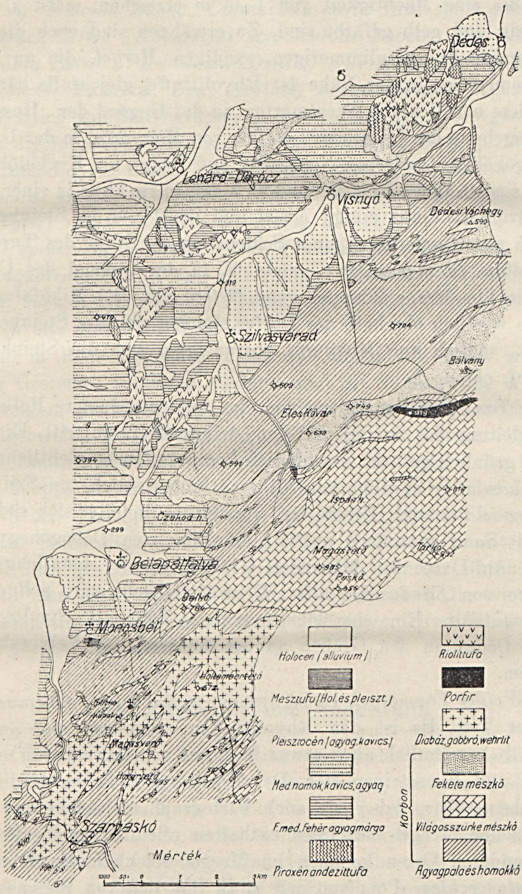
Während dieser Zeit korrigierte ich 19 St. Spezialkarten im Maß 1:75,000, von welchen 8, da die Angaben sehr verschieden waren, ganz neu gezeichnet werden mußten.

Der Zuwachs unserer kartographischen Sammlung war — in Anbetracht der Reambulations-Arbeiten — höher, als im vorigen Jahre. Wir erwarben im Ganzen 251 St. verschiedene Karten im Wert von K 202·55.



Figur 1. Geologische Karte des NW-lichen Teiles des Bükkgebirges.

Erklärung: Mésztufa = Kalktuff; agyag, kavics = Ton, Schotter; med. homok, kavics, agyag = mediterr. Sand, Schotter, Ton; f. med. fehér agyagmárga = ob. medit. weißer Tonmergel; fekete mészkő = schwarzer Kalkstein; világosszürke m. = hellgrauer Kalkst.; agyagpala és homokkő = Tonschiefer und Sandstein.



Figur 1. Geologische Karte des NW-lichen Teiles des Bükkgebirges.

Erklärung: Mésztufa = Kalktuff; agyag, kavics = Ton, Schotter; med. homok, kavics, agyag = mediterr. Sand, Schotter, Ton; f. med. fehér agyagmárga = ob. medit. weißer Tonmergel; fekete mészkő = schwarzer Kalkstein; világosszürke m. = hellgrauer Kalkst.; agyagpala és homokkő = Tonschiefer und Sandstein.

Dem Sand sind schwächere oder stärkere *Sandstein*-Bänke zwischengelagert, die eine Mächtigkeit von 1—3 m erreichen, meist klein- oder mittelkörnig und gelb gefärbt sind. Zu erwähnen sind noch die grauen, meist dünnschichtigen glimmerigen, sandigen *Mergel*, die an manchen Stellen, namentlich in der Nähe der Rhyolittuffe, gleichfalls häufig sind. So besonders nördlich von Szentmárton, in der Gegend der „Hosszú fák", in der Umgebung des Csigahegy, südlich von Mogyorós, in der Umgebung des Dobogókőhegy, zwischen Nekézseny und Dédes, am Kisdéllőberg usw. Fossilien sind in ihm selten, hie und da kommen sie zwar in einer Schichte reichlich vor, aber nur einige Arten und meist nur in Steinkernen. So findet sich unter anderen in einer Schichte in der Nähe des Turgánbrunnens *Cardium turonense* May. reichlich, in der Gegend des Csigahegy kommen in ihm kleine Klappen einer *Ostrea* vor. Bei Mikófalva, an der Berglehne westlich oberhalb des Dorfes, fanden sich die Steinkerne einer *Venus sp.*, südlich von Mogyorós aber zeigten sich die Steinkerne von *Callista cf. chione* L.

Der *Ton* spielt im allgemeinen eine untergeordnetere Rolle, obwohl er in Begleitung des Sandes und Sandsteines öfters auftritt. Er ist grau, gelb oder grünlich gefärbt, gewöhnlich kompakt. In beträchtlicherer Ausdehnung kommt er nördlich von Szentmárton, westlich von Szilvásvárad, in der Gegend des sog. „Fekete sár" vor, ferner findet er sich südwestlich, wo er mit Sand zusammen auftritt, nördlich vom Dobogóhegy, in den gegen Lénárd-Daróc hin ziehenden Gräben, wo der bläulichgraue Ton Exemplare von *Syndosmya alba* Wood (vielleicht *var. pellucida* Br.) reichlich enthält. Ein ebensolcher grauer Ton mit Syndosmyen ist auch bei Dédes, in den Gräben an der Südseite des Verebeshegy aufgeschlossen.

c) *Weißer Tonmergel.* Es ist dies ein weißer oder lichtgrauer sandigmergeliger Ton. Er ist den Rhyolittuffen zwischen- und aufgelagert und enthält gewöhnlich auch etwas Material vom Rhyolittuff, so Biotitplättchen und Bimssteinsplitter. Der Übergang zwischen beiden ist zumeist unbemerkbar, daher sie auch kartographisch schwer zu scheiden sind. Einzelne Mergel-Varietäten enthalten reichlich genug Foraminiferen, an anderen Orten kommen im Mergel reichlich die Klappen von *Pycnodonta cochlear* Poli vor, wie z. B. SW-lich von Szilvásvárad, am Hügel zwischen dem Csigahegy und der Landstraße. Nahe der östlichen Lehne des Lófőhegy finden sich in dem schon als sandig-toniger Rhyolittuff zu bezeichnenden Material gleicherweise die Exemplare von *Pycnodonta cochlear* Poli reichlich. An anderen Stellen kommen gut erhaltene Exemplare von Schnecken und Muscheln häufig vor. So z. B. im Graben, der NW-lich von Szilvásvárad und östlich von Mogyorós gelegen ist:

vom Grundgebirge herstammende, als Schuttgehänge zu betrachtende Tonschiefer-Gerölle reichlich genug finden. Ferner schied ich östlich von Csermely und östlich von Lénárd-Darócz den diluvialen braunen und gelben Ton aus. Schließlich erscheint noch westlich von Dédes, am sogen. Verebes-Berge, über den mediterranen Schichten, der in das Diluvium gehörige braune Ton.

Dr. Eugen Hillebrand[1]) konstatierte gelegentlich der in der Istállóskőer Höhle im Szalajkaer Tale durchgeführten Probegrabung, daß in der tieferen Partie der Höhle eine rotbräunliche Tonschichte lagert, in der die Knochen des Höhlenbären reichlich vorkommen. Höher oben folgt gelber Ton, in welchen sich die Knochen arktischer Vögel und Nager, ferner solche vom Renntier vorfanden. In den höheren Schichten fand er auch Paläolithe von Aurignac-Typus.

Kalktuff. An den Rändern des Grundgebirges lagerten die an den Endigungen der einzelnen Kalkzüge aus diesen entspringenden Quellen an einzelnen Stellen Kalktuff ab. Die Ablagerung dieser Kalktuffe begann zum Teil vielleicht schon in der Diluvialzeit, zum größten Teil aber setzten sich diese Tuffe auf jeden Fall in der Alluvialzeit ab. Die Kalktuff-Ablagerung hält an sämtlichen Stollen auch heute an. Das Gestein ist weiß, graulichweiß oder gelblich, meist locker, doch ist beispielsweise bei Monosbél auch eine harte, feste Varietät in beträchtlicher Menge vorhanden. Als Sediment der aus den alten Kalk entspringenden wasserreichen Quellen tritt Kalktuff an den folgenden Stellen auf: bei Monosbél und östlich von Bélapátfalva in einem größeren und einem kleineren Fleck. An anderen Stellen aber setzt sich an dem Wasser des stark kalkigen Baches das Kalkkarbonat längs dem Bachbett an je einem stärker abfallenden Punkte ab. An solchen Stellen bilden sich aus dem sich ablagernden Kalktuff schöne kleine Terrassen, von denen das Wasser in kleinen Kaskaden herabstürzt. Solche sind z. B. das südöstlich von Szilvásvárad, im sogenannten Szalajka-Tal befindliche und ein kleineres Kalktuff-Vorkommen im Bett des von der „Burg Verebcze" südwestlich gelegenen Tales.

In Monosbél kommen in der lockeren Tuffvarietät häufig genug auch Fossilien, wie *Bithynia tentaculata* L., *Succinea (Neritostoma) putris* L., *Bithynella sp.*, *Clausilia sp.*, Schalen von *Helix sp.* und *Sphaerium rivicolum* Leach vor.

Ins Alluvium gehören schließlich die schlammigen und schotterigen Ablagerungen der Inundations-Terrains längs den Bachläufen.

[1]) Neuere Spuren des diluvialen Menschen in Ungarn. Höhlenforschung. I. Bd. 1. Heft. 1913.

20. Die Geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát.

(Bericht über die geologische Aufnahme im Jahre 1913.)

Von Eugen Noszky.

Über Betrauung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt wurde mir die Aufgabe zuteil, einige wichtigere Punkte der in den Vorjahren kartierten Mátragegend in den Monaten Juli und August d. J. 1913 mit dem kgl. ungar. Geologen Dr. Zoltán Schréter gemeinsam vergleichend zu reambulieren und das Pásztóer Kartenblatt im Maßstabe von 1:75.000 nach Westen hin im Cserhát zu bearbeiten.

Die Vergleichung der mit der Mátragegend zusammenhängenden und in vieler Hinsicht analog ausgebildeten benachbarten Gebiete ist bei der Bearbeitung des Mátragebirges unbedingt notwendig, um namentlich die tektonischen Beziehungen und den Zusammenhang klar und deutlich sehen zu können. Leider aber konnten wir den ersten Programmpunkt, d. i. die gemeinsame Reambulierung, nicht durchführen, da die Wolkenbrüche des Sommers Dr. Schréter im Bükkgebirge von der Kommunikation ganz abschnitten und so besuchte nur ich einige Punkte im westlichen und südöstlichen Teile der Mátra, wo ich auch dann mit ziemlichen Schwierigkeiten und Hindernissen zu kämpfen hatte, welche die in der zweiten Hälfte des August herrschende Witterung auch auf diesem Gebiet verursachte.

Den zweiten Programmpunkt konnte ich zu gutem Teil durchführen und so ist der Hauptteil des Blattes Pásztó, mit Ausnahme der Umgebung von Szirák, fertig. Außerdem sind noch die langen Ausläufer des Cserhát auf den benachbarten Blättern, wie im Norden gegen Lóc und Endrefalva hin, im Westen Marcal, Patvarc, Szelestény, sowie gegen Mohora und Bakó-Csesztve hin im Rückstand. Ebenso das von Püspök-Hatvan südlich und südwestlich gelegene Gebiet, auf welchem die den Cserhát aufbauenden vulkanischen Gebilde bis in die Gegend von Budapest hinziehen, wie das der Rhyolittuff des Rákoser Eisenbahneinschnittes beweist.

INHALTSVERZEICHNIS.

Königlich ungarischer Ackerbauminister, Staatssekretär und Fachreferent ... 3
Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt ... 5

I. DIREKTIONSBERICHT:

L. v. Lóczy: Das wissenschaftliche Leben der Anstalt ... 9
Die Geschäftsgebahrung der Reichsanstalt ... 30

II. AUFNAHMSBERICHTE:

A) *Gebirgs-Landesaufnahmen*:

1. O. Kadić; Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo 55
2. M. Salopek: Bericht über die geologische Aufnahme im Gorski kotar ... 59
3. V. Vogl: Zur Geologie des Gebietes zwischen Lokve, Crnilung und Delnice ... 62
4. Th. Kormos: Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapella zwischen Novi und Stalak ... 69
5. J. Poljak: Bericht über die Detailaufnahmen im Bereiche des Kartenblattes Senj-Otočac (1913.) ... 80
6. F. Koch; Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag-Jablanac (für das Jahr 1913.) ... 94
7. L. v. Lóczy: Reambulation in den Nordwestkarpathen ... 104
8. Th. Posewitz: Aufnahmsbericht vom Jahre 1913. ... 109
9. J. Bányay: Das Braunkohlengebiet von Barót-Ajta ... 114
10. H. Wachner: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány und Keresztényfalva im Komitat Brassó ... 126
11. E. Jekelius: Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas ... 155
12. A. Liffa und A. Vendl: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel 182
13. F. Schafarzik: Revision der kristallinischen Schiefer des Krassószörényer Grundgebirges in petrographischer und tektonischer Beziehung ... 195
14. Th. v. Szontagh: Über die geologischen Verhältnisse des zwischen den Gemeinden Bokorvány, Vércsorog, Hollószeg und Felsőtopa gelegenen Berglandes im Komitate Bihar ... 222
15. M. v. Pálfy: Geologische Notizen aus dem Bihargebirge ... 231
16. P. Rozlozsnik: Bericht über meine Aufnahmen im Sommer 1913 ... 247
17. K. Roth v. Telegd: Fortsetzungsweise Reambulierung des Rézgebirges ... 251
18. Karl v. Papp: Die Umgebung von Bucsony im Komitat Alsófehér ... 266
19. Z. Schréter: Der nordwestliche Teil des Bükkgebirges ... 329
20. E. Noszky: Die geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát ... 344
21. H. Taeger: Notizen aus dem Centralteil des eigentlichen Bakony ... 369
22. M. E. Vadász: Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer ... 381
23. L. v. Lóczy jun.: Geologische Verhältnisse des Gebirges von Bán (Kom. Baranya) 401
24. Gy. v Halaváts: Geologischer Aufbau der Gegend von Ujegyháza, Holczmány und Oltszakadát ... 410

abgeschnittenen, Nagyhalom genannten Ausläufer. Hier ist eine kleine Verwerfung vorhanden, darum erscheint das Oligocän zweimal, indem sein oberflächlicher Zusammenhang unterbrochen wird.

Ein weiteres Auftreten des Oberoligocäns ist bei Herencsény, wo die Tonabgrabung im Ziegelschlag an der Nordseite des Dorfes den dunkelgrauen mergeligen Sand aufschließt, der nach Osten hin am Fuße des Berges und auch am Grunde des Grabens des nach Norden ziehenden tiefen Tales zutage tritt. Das Auftreten bei Herencsény brachte eine Verwerfung an die Oberfläche, welche Verwerfung nach 1—13^h streicht und deren weitere Spuren nach Süden oberhalb der Puszta Kiskér und an der Südseite des Rákosberges in die Augen fallend sich zeigen, indem sie außer anderen Bildungen auch das Oberoligocän in dem gegen Szanda hin fallenden tiefen Graben an den Tag gelangen lassen.

Namhafte oberoligocäne Ausbisse befinden sich in den nördlichen Gräben des Szandaberges, über denen wir von den Liegendschichten des Kohlenkomplexes die Schotter- und Sandschichten an der Oberfläche vorfinden, die übrigen fehlenden untermediterranen Schichten sind verdeckt, oder weggewaschen, oder vielleicht gar nicht ausgebildet. Vorhanden sind die oberoligocänen Schichten westlich und südwestlich vom Szandaberg in der Tiefe des Grabensystems an der Nordseite des Becske und ziehen sich in einem Verwerfungshorst nach Norden, welcher Horst mit dem am Bergrücken hinziehenden Pyroxenandesit-Gang parallel ist. Der oberoligocäne Zug zieht über die Wasserscheide des Galga in guten Aufschlüssen in der Gegend des Tunnels oberhalb der Egrespuszta hin und bildet auch den unteren Teil der Dézsaer Weingärten und nur an der Bergkuppe sind die untermediterranen Schichten vorhanden. Auch südwärts sind die oberoligocänen Schichten am Grunde des Tales von Szécsényke zu finden und auch im Galatale beißen sie in Verwerfungen mehrfach unter den untermediterranen Schichten aus. Ihre südlichsten Ausbisse finden sich in den unteren Schichten der Hügellandschaft zwischen Becske, Nógrádkövesd und Bercel. Diese oberoligocänen Vorkommnisse also stimmen, mit Ausnahme des Pectunculus-Sandes von Becske, mit dem Mátraer Typus überein, insofern ihre Fauna ärmlich ist und sie zwischen dem unteroligocänen Kleinzeller Ton und dem untermediterranen Sandstein als allmählicher, langsamer Übergang dienen.

gibt. Solche Vorkommnisse sind auch die von Becske am Südabfalle des Bástyaberges (Westfortsetzung des Szandaberges). Den Hauptteil des Berges von Szanda bedeckt eine aus „Schlier"-Mergel bestehende Kappe und dieser Umstand gewährt Hoffnung, daß die eventuell unter dem Mergel vorhandenen Kohlenschichten von der zerstörenden Wirkung der Erosion bewahrt blieben.

Am Fuße des Kisbükk oberhalb Ordas wurden die Kohlenschichten unter dem Schliermergel durch Bergingenieur Herrn Johann Dömötör in Buják, der den Graf Károlyi'schen Kohlenbergbau bei der Puszta Parlag leitet, ebenfalls nachgewiesen. Dieses bei der Puszta Parlag befindliche Gruben-Territorium ist bisher das bedeutendste, auf mehrere Quadratkilometer hin aufgeschlossene Kohlengebiet. Es gehört zum Zuge des Szandaberges, von dem es durch eine scharfe Verwerfungslinie abgeschnitten ist. Auch das Kohlenflöz ist von mehreren, im ganzen parallelen kleineren Verwurfslinien durchsetzt und in ein solches Verwurfssystem drang ein 50 m breiter Streifen von dem deckenden „Schlier"-Mergel in die tieferen Schichten ein. Nach Osten hin fällt der Kohlenkomplex unter die die Basis der Bujáker Berge bildenden Schliermergel hinein. Die Hangendschichte des Kohlenflözes bildet zumeist grober schotteriger Sandstein, in dem sich Pectenspuren zeigen, es ist das also die den *Pecten führenden Schichten* von Salgótarján entsprechende Ablagerung. Nach Norden hin, östlich der Puszta Kiskér, erscheint im Liegenden Ton und schotteriger Sand, oder aber die Analogie mit Salgótarján ist mit Ausnahme des fehlenden Rhyolittuffes vorhanden.

Die Kohle ist ziemlich schieferig, an der Luft zerfällt sie leicht, den Heizwert in Betracht gezogen gehört sie zu den schwächeren mittelwertigen Sorten, wenn wir aber ihre große Verbreitung und ihre ziemlich ansehnliche, im Durchschnitt 80 cm betragende Mächtigkeit, sowie den Umstand in Betracht ziehen, daß sich im mittleren Ipolytal keine andere ausgiebigere Grube findet, ist sie von großer Bedeutung und weil sie sich auf Anhöhen befindet, ist auch ihre grubenmäßige Gewinnung sehr billig.

Unter der Einwirkung dieser Umstände wird jetzt um Berceli, Cserhát und den Szandaberg herum immer intensiver geschürft, wo — wie ich erwähnte — die „Schlierschichten" die Hoffnung auf einen Erfolg bieten.

Die „Schlierschichten" treten auch unter dem Kalvarienberg in einem aufgebrochenen Horst bei Buják zutage, wo die Grubenverwaltung eine Schurfbohrung abzusenken beabsichtigt, obwohl, aus den stratigraphischen und tektonischen Verhältnissen gefolgert, eine Bohrung hier kaum von praktischem Erfolg begleitet sein kann, weil nämlich die

mergelige Aeußere und die stratigraphische Situierung weist darauf hin, daß wir es mit einer verwandten Bildung zu tun haben. Diese Faziesänderung ist aber nur eine lokale, denn auch an der südlichen und südwestlichen Lehne des Szandaberges und unter den Kuppen des Cserhát von Bercel sind solche Gesteine vorhanden, die den typischen, Echinoiden führenden „Schlier"-Mergeln entsprechen. Namhafter indessen sind die „Schlier"-Fazies, die man an den Südwest-Ausläufern des Cserhát beobachtet. Der lange Gangzug von Bercel—Bér befindet sich sowohl orographisch, wie tektonisch an der südlichen Grenze des eigentlichen Cserhát, denn weiter südlich auf einer Linie von reichlich 10 km fehlen die Lavaschichten, nur die Reste dünner Tuffdecken erscheinen und erst unten unterhalb Acsa tritt das Lavagebiet wieder zutage. Zwischen sie hat sich auch ein mächtiges sarmatisch-pannonisches Becken eingeschaltet. Am Fuße des Zuges von Bercel—Bér sind die „Schlier"-Mergel mit sehr geringem Fossiliengehalt vorhanden. Dieses Charakteristikum läßt sich bis Galga-Guta verfolgen, von wo an der Mergel fossilführend, sandig wird; Korallen und andere derartige Petrefakte zeigen sich in ihm, wie solche auch in dem Sandstein mit Haifisch-Zähnen von Tarnóc vorhanden sind.

In den höheren Schichten aber, die die Lapilli und Asche der Pyroxenandesit-Ausbrüche und das aus den Rhyolittuffen stammende Bimsstein hältige Material reichlich enthalten, sind noch mehr Fossilien eingebettet. Diese sind schon ganz obermediterrane Formen, so daß man genötigt ist, diese Schichten für obermediterran zu erklären, obwohl darüber die Pyroxenandesit-Tuffe und Breccien (hie und da auch Rhyolittuffe) lagern, oder sie sind älter, als die Pyroxenandesit-Ausbrüche, die aber allgemein als Ausbrüche betrachtet werden, die an die Grenze zwischen Unter- und Obermediterran fallen. Demnach erfordert dieser einfach scheinende, also sehr plausible Satz in gewisser Hinsicht eine Revision.

Die in dieser Beziehung interessanteste Fauna fand ich auf einem östlichen Ausläufer des Stare Viniceberges bei Acsa in tufförsem, bimssteinführendem, kalkigem Sand:

Terebratula sp.
„ *Hörnesi.*
Ostrea sp. (mehrere Arten).
Balanus sp.
Serpula sp.
Pecten-Bruchstücke (mehrere Arten).
Bryozoen in großer Zahl.
Scutella-Bruchstück.
Fibularia pusilla.

Liegende der in den mittleren Horizonten des Untermediterran befindlichen Kohlenflöze bilden, sondern sie befinden sich in einem viel höheren Horizont, nämlich im obersten Niveau des Untermediterran, eventuell schon im Obermediterran, unmittelbar unter den Andesittuffen, ja stellenweise (in der Mátra) beobachtet man auch, daß sie im Andesitkomplex selbst vorhanden sind. In der Reihe der Einschlüsse im Rhyolittuff finden wir auch die Pyroxenandesite (zumeist aber enthalten umgekehrt die Pyroxenandesite die Rhyoliteinschlüsse. Rhyolittuff gibt es im Cserhát wenig, auch diese Vorkommnisse sind nur in Fetzen vorhanden. Auf der Karte konnte ich sie auch nicht genau ausscheiden, ich deutete ihr Vorhandensein eben nur an. Die größten Lappen befinden sich in der Gegend von Mátra-Verebély: so an der Ostlehne des Gömörtető, an der Ostseite des Sattels des Őrhegy und Kőszirt, am Fuße des Andesitkomplexes des Berges von Szentkút, ferner oberhalb der Puszta Mogyorós bei Sámsonháza. Er ist an der Nordseite des Pusztavár bei Rimóc, am Südostfuße des Kopaszhegy bei Bokri und an der Südostseite des Rákoshegy vorhanden. Im südlichen Cserhát, am Weinberge südlich der Puszta Macskaárok, an der südwestlichen Lehne des Csereshegy bei Guta, in den westlichen Gräben des Gutaer Berges und in den Tälern und auf den Bergen bei Acsa sind Fetzen von Rhyolittuff ebenfalls vorhanden.

Im Zusammnehang mit den Rhyolittuffen ist irgendein Glied des Pyroxenandesites immer vorhanden und läßt sich von diesem, wenigstens dem Alter nach, nicht scheiden.

Die Pyroxenandesittuffe und Breccien für sich allein sind weiter verbreitet und erscheinen in größerer Verbreitung an den östlichen Seiten gegen die Zagyvabucht hin, wo sie einst von den jung-miocänen Schichten bedeckt waren. An den übrigen Seiten, namentlich wo in den Horizonten, die älter sind als die Schliermergel, der Pyroxenandesit-Komplex auftritt, ist Tuff nur selten zu finden. Ein solcher ist in dem Gangzuge von Bercel-Bér vorhanden. Bei den den Schliermergel durchbrechenden Gängen sind die Tuffreste schon häufiger (Südfuß des Őrhegy bei Lócz, Feketehegy bei Felsőtold, Nagyhegy zwischen Herencsény und Kutasó). Am Fuße der größeren Lavastromreste ist gewöhnlich die untere Tuffdecke vorhanden. So am Rákoshegy, im langen Zuge von Bér-Herencsény, an der Westseite des Bujáker Waldes, in den Zügen von Szentiván-Told. Wiederholter Verwerfungen zufolge ist der Tuff in den Bergen von Bokor-Kutasó von großer Verbreitung. Von Stratovulkan-Charakter ist der Tuffschichten wegen der Zug der Berge von Bokri-Bézma und Nagymező-Zsúny-Rudas, am meisten aber der Tepke-Kerekbükkzug zwischen Kozárd und Nagybárkány, welcher der ausgedehnteste vulkanische Stock des Cserhát ist und in dem sich auch die höchste Spitze (Kerekbükk

einen herausstarrenden Rand der durch Verwerfungen zerstückelten Lavadecken-Partie darstellen, und welche Partien der Lavadecke die ältere Übersichtsaufnahme aus dem Löß und Schutt nur hie und da ausscheiden konnte, daher die eigentliche Struktur dieser Decke nicht zu beobachten war. Und da an einzelnen Orten tatsächlich solche „tangentiale" Gänge (Kőszirt, Őrhegy, Sólyomtető) vorhanden sind und die längliche Form einzelner, wie z. B. des Tepkeberges oder des Bokri- und Bézmaberges der Form entsprechend streichen, so war die Verallgemeinerung plausibel.

Daß aber diese Verallgemeinerung nicht stichhältig sein kann, das beweisen namentlich die Verhältnisse zwischen Guta und Acsa, ferner die Reste bei Tótgyörk und Püspök-Hatvan, wo die Züge h_1, h_2, I. 1. als tangentiale Ausbruchs-Rupturen figurieren. Es sind dies aber nicht Ausbruchs-Rupturen, sondern — wie wir das zwischen Acsa und Guta sahen — nur durch Verwürfe zerstückelte, parallele Züge der Tuffdecke. Der Zug h_1 bei der Puszta Macskaárok besteht ebenfalls nur aus zurückgebliebenen Resten. Zwischen Tótgyörk und Püspök-Hatvan aber treten unter der Lößdecke hie und da die Ränder eines Lavaplateau's zutage. Oder mit anderen Worten die Tektonik des Cserhát bedarf dem gesagten nach einer wesentlichen Revision. Der noch fehlenden Teile wegen kann ich vor der Hand das Resultat meiner Beobachtungen nur in dem gesagten skizzieren.

Im Zusammenhang mit den vulkanischen Ausbrüchen muß ich jener kontaktmetamorphen Einwirkungen gedenken, die man zwischen Herencsény und der Puszta Kiskér beobachtet. An der Ostseite der Drehung des Herencsényer Mühlgrabens nimmt man in den Ausläufern des Berges Dobogó eigentümliche Gangformen wahr, in denen der mergelige Ton ganz verhärtet, verkieselt ist, als ob man die metamorphen Schiefer von Karancs vor sich hätte. Der Gang zieht über den Mühlgraben hinüber und an der Südwestlehne des gegenüber liegenden Hügels 277 m weiter. Er ist an mehreren Punkten durch kleinere oder größere Steinbrüche entblößt, in denen dieses Material zur Straßenbeschotterung ziemlich stark gebrochen wird. Den Kontaktgang verfolgend, finden wir in seiner südöstlichen Fortsetzung auch echten Andesit vor, die Einwirkung ist also auf diesen Durchbruch zurückzuführen. Einen diesem ähnlichen Gang finden wir an der Nordseite der Puszta Kiskér, hier aber fehlt der Andesitgang.

Andere Kontakt-Einwirkungen der Pyroxenandesit-Gänge von geringerer Bedeutung: die Umwandlung des benachbarten Gesteines in geringem Maße, das Anbrennen (die Röstung) desselben etc. (Hollókő, Nedámhegy) kommen ebenfalls vor, wenn auch nicht in so großem Maße, wie in der Mátra.

Nach den Kontakt-Metamorphosen habe ich auch noch von den wahrnehmbaren Spuren der postvulkanischen Erscheinungen zu sprechen, obwohl diese zu den Bildungen späterer Zeiten gehören. Diese postvulkanischen Erscheinungen äußern sich zumeist in Fumarolen, warmen Quellen und geysiritartigen Bildungen, obwohl wir typische Geysirite, die in dem benachbarten Mátragebirge so häufig sind, im Cserhát kaum finden. Dichte Hydroquarzit-Stücke beobachtete ich, aber nur im Gerölle, bei Püspök-Hatvan. Die übrigen postvulkanischen Spuren äußern sich in Verkieselung der Kalke und Mergel. Derartige verkieselte Kalke sind auf dem Gebiete zwischen Püspök-Hatvan, Acsa und Guta vorhanden, wo auf der Spitze des Gutaer Berges der dem Pyroxenandesit-Tuff aufgelagerte Süßwasserkalk ganz verkieselt ist. Die kieseligen Süßwasserbildungen stelle ich auf Grund der Analogien in der Mátra und anderenorts[1]) in die sarmatische Stufe. Nach Norden hin ist die Verkieselung geringer, doch beobachtet man die Umwandlung der Tuffe zu rotbraunem Jaspis, ferner zu Chalcedon. Oben aber im Norden, in der Einbuchtung von Mátra-Verebély und Sámsonháza, tritt die intensive Verkieselung neuerdings auf, die nicht nur am Leitakalk, sondern auch in den pannonischen Schichten sich beobachten läßt, oder aber die postvulkanischen Bildungen reichen noch weit ins Jungmiocän hinein. Außerdem beweist auch das Vorhandensein zahlreicher Holzopal- und anderer Quarzvarietäten die Wirkung der postvulkanischen Fumarolen in großem Maße, die kohlensauren Wässer aber deuten auf die Einwirkung der alten Mofetten bei Tar und Bátony hin.

4. Obermediterrane Stufe.

Die obermediterranen Bildungen finden wir im Cserhát auf einem großen Gebiete, aber nur in kleineren Partien, in kleinen verstreuten Flecken, weil sie zum großen Teil von jüngeren miocänen Ablagerungen bedeckt und zum Teil durch die Erosion entfernt sind. Die Gliederung der obermediterranen Schichten in zwei Gruppen beruht auf den Faziesverhältnissen. Obwohl der Leithakalk, wenn die beiden Fazies zusammen auftreten, oben liegt, und so als jünger erscheint, lagert er lokal, wie z. B. bei Sámsonháza, unmittelbar den Andesiten auf, vertritt also auch die sandig-tuffige Fazies.

Eine interessante Erscheinung ist es, daß man die typischen obermediterranen Bildungen nur bis Bér beobachtet, von hier an ist echter

[1]) E. Vadász: Die obermediterrane Fauna bei Budapest-Rákos. Földtani Közlöny. 1906.

in den Szentiváner Weingärten über dem Leithakalk. Zwischen dem Várhegy und Csipkehegy von Buják ist ein kleines Becken abgesunken, welches mit sarmatischen Sedimenten erfüllt ist. Es ist dies das unterhalb der Puszta Virágos befindliche Becken nördlich von Bér. Das Becken ist auch hier halb verwurfartig. Nach Osten hin treten typische kalkige, sandige Bildungen auf, im Westen hingegen nähern sich diese, in der Nähe der Andesite, faunistisch schon dem Typus des Obermediterrans. Für die lokale sarmatische Transgression finden wir auch an der Nordseite von Bér ein Beispiel, wo die sarmatischen Ablagerungen zahlreiche, aus dem Obermediterran eingewaschene Austernscherben und Andesitgerölle enthalten. Eine ähnliche Transgressionsbildung mag auch die im tiefen Graben bei Acsa auftretende sein. Sarmatische Ablagerungen finden sich noch südlich von Püspök-Hatvan in der Lehne des Paskonyhegy in kleineren und größeren Flecken. Demnach ist das Sarmatische im Cserhát eine sehr verbreitete Bildung von abwechslungsreicher Ausbildung, und diese Bildung ist von späteren Verwerfungen gleichfalls gründlich zerstückt.

6. *Pannonische Stufe.*

Die pannonischen Ablagerungen des Cserhát sind von viel größerer Verbreitung, als das bisher angenommen war. Die nördliche Grenze der Ablagerungen ist nicht bei Szirák, sondern ca. 25 km weiter nördlich bei Márkháza. Auch nach der alten Auffassung ziehen die in die pannonische Stufe gestellten Schichten (die Congerien führenden Schichten) viel weiter hinauf gegen Buják-Ecseg, ja auch nördlich von Pásztó sind sie vorhanden.[1])

Außerdem erscheinen die pannonischen Schichten auch nach Westen hin in den inneren Regionen des Cserhát, nicht nur überdecken sie im Zagyvatal die sarmatischen Schichten, an mehreren Orten auch den Leithakalk, sondern lagern auch den Andesiten und stellenweise den Schliermergeln auf. Oder mit anderen Worten, die pannonischen Schichten mit den übrigen älteren Bildungen, dem Sarmatischen und Obermediterran, verdeckten einstens die Pyroxenandesit-Lavaströme, beziehungsweise einen Teil dieser, welche also durch sehr junge pannonische oder nachpannonische Verwerfungen an die Oberfläche gelangten. Diesem nach haben wir also bezüglich der Zeit der erfolgten Verwerfungen jetzt auch einen annähernden Anhaltspunkt für jene Verwerfungen,

[1]) Daten z. Geologie. d. westlichen Mátra. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. R.-A. 1911.

gelrücken man in der Tat nichts anderes sieht, als die Umgestaltung des Löß und Nyirok zu Kulturboden, wo er schon von stratigraphischer Bedeutung ist. Im Inneren des Gebirges ist übrigens Löß auch nicht recht vorhanden, es ist dies vielmehr Nyirok, ein von niederfallendem Staub mit dem verwitterten Abrieb der Andesite vermengtes Gebilde. Auch im Zagyvatale selbst finden wir keinen so typischen Löß, wie an den Mittel-Nógráder und Gömörer Berglehnen, nämlich die konkretionären, Landschnecken führenden Abänderungen desselben. Hier war — wie es scheint — zur Diluvialzeit schon mehr Feuchtigkeit vorhanden.

Das jüngere Diluvium in der Ipolygegend hingegen, das schon in das Alluvium hineinreicht, ist durch Flugsandbildungen stark vertreten, an denen man die längliche Barkanform mit dem abgestutzten Vorsprung gut erkennen kann. Noch eine Ablagerung habe ich hier zu erwähnen, nämlich den im Inneren des Gebirges zwischen Hollókő, Nógrádsipek, Herencsény und Szentiván häufigen Quarzschotter, der wie der Rest einer einstmaligen Schotterdecke auf großen Territorien auffallend erscheint. Daß er jungen Alters ist, ist zweifellos, positive Beweise aber haben wir in dieser Hinsicht nicht. Aehnliche Schotterschichten findet man an der Nordseite von Vanyarc, ja auch in den oberen Ablagerungen der erwähnten pannonischen Bucht von Vanyarc-Acsa.

8. *Alluvium.*

Die alluvialen Schichten erscheinen in der gewohnten Ausbildung auf den Inundationsgebieten der Flüße und Bäche. Die Materialanhäufung im Bette ist recht groß, wie man das namentlich beim Zagyvafluß beobachten kann. Diese Anhäufung bezeichnet das intensive Maß der Erosion. In regnerischerer Sommerszeit gelangt die Zagyvaebene unter Wasser und nur in der Mitte stehen die aufgeschütteten Ufer des Bettes aus dem Inundationsterrain heraus. Dasselbe beobachtet man auch an den unteren Partien des Szuhabaches.

Tektonische Beobachtungen.

Da die geologische Aufnahme der äußeren, umgebenden Teile des Cserhát noch fehlt, können wir eine allgemeinere tektonische Skizze nicht aufstellen und so müssen wir uns nur auf einige vorläufige Bemerkungen beschränken.

Der Cserhát verdankt sowohl seinen geologischen, wie morphologischen Charakter unzweifelhaft den alten Pyroxenandesit-Eruptionen, in zweiter Linie aber und namentlich bei der Ausgestaltung der heutigen

morphologischen Formen spielten die Verwerfungen die Hauptrolle. Auf dem untersuchten Gebiete sind zwei Hauptverwerfungs-Richtungen vorhanden. Die erste ältere ist die NW—SO-liche Richtung, welche namentlich in der Gegend des Szandaberges markierter zu beobachten ist, insoferne die oligocänen und mediterranen Schichten an mehreren Punkten mit scharfen geraden Grenzen sich von einander abtrennen. In diese Richtung fallen die die Cserhát-Eruption tatsächlich zustande gebrachten Hauptrupturen, wie auch der große Gangschwarm von Bercel-Bér, der lange Schwarm vom Szandahegy, dann jener von Szentiván-Mohora. Und da dieses Andesitdykes mit den bei den Sediment-Ablagerungen beobachteten Verwurfsrichtungen zusammenfallen, ist der Gedanke naheliegend, daß auch ihr Alter übereinstimmend ist, oder daß dasselbe an das Ende der unteren (älteren) Mediterranzeit fällt. Diese Verwerfungen halten die Richtung gegen die Gebirgsschollen am linken Ufer der Donau ein, daher auch die Inbetrachtziehung der Umgebung dieser wünschenswert ist, bevor wir uns eine definitive Schlußfolgerung bilden. Außerdem ist zu bemerken, daß diese Bruchlinien mit dem herrschenden Bruchsystem des Mittelgebirges übereinstimmen und daß auch die Richtung der den Cserhát durchschneidenden Haupttäler mehr-weniger mit den Bruchlinien parallel ist.

Das andere System der Verwürfe, welches im ganzen mit dem Zagyvatal parallel zieht, ist von NNO nach SSW gerichtet. Die tatsächlichen Verwerfungsformen aus den Guta-Acsaer Bergen, ferner aus dem Bujáker Walde, sowie aus den Bokri-, Bézma-, Tepke-, Rudas-, Kerekbükk etc. Bergen erwähnte ich schon bei Besprechung der Andesite. Bei Feststellung des Alters dieser Verwerfungen muß man sich auf die Tatsache stützen, daß auf diesem durch Verwürfe aufgewühlten, in Becken, Horste und Gräben zerrissenen Gebiet alle drei Stufen des Miocän: die obermediterrane, sarmatische und pannonische (ja auf dem Territorium von Told und Garáb auch die vierte, d. i. das Untermediterran) vorhanden sind. Oder, mit anderen Worten, der Verwurf berührte sämtliche, das Alter der Verwerfung kann also nicht älter als tieferes pannonisch sein. Diese gestaltete das Zagyvatal aus und stutzte, fast geradlinig, die Mátra bei Pásztó ab. Allein dieser in großer Allgemeinheit ausgesprochene Satz bedeutet nicht, daß eine Absenkung oder Verwerfung von ähnlicher Richtung zwischen dem Cserhát und der Mátra nicht vor der pannonischen Zeit vorhanden gewesen wäre. Diese mußte wohl erfolgt sein, denn es ist ja zwischen den beiden Gebirgen das jungmiocäne Becken da, an dessen Rändern die obermediterranen Bildungen, weiter einwärts aber die sarmatischen und pannonischen Ablagerungen vorhanden sind. Der Beginn der Ausgestaltung also, die Absenkung ist älteren

Das Schollenplateau westwärts vom Gerenczedurchbruch.

Nordwärts von Bakonybél durchbricht das durch rückschreitende Erosion tief in die Triasmassen eingenagte Gerencetal den Gegenflügel des eigentlichen Bakony und scheidet damit die große Horstmasse des Körös-Kékhegy im Osten von einer gegen Jákó und Ugod sich ausbreitenden Plateaulandschaft. Diese wellige Hochfläche aus Hauptdolomit und Dachsteinkalk, gegen Ugod und Jákó auch aus Kreidebildungen wird durch Quer- und Längsbrüche weiterhin gegliedert. Sie schneiden aus dem welligen, von Löß überkleideten und reif zerschnittenden Abrasionplateau im Norden den Horst des Somberek bei Huszari, im Süden aber das Gát-Massiv bei Bakonybél heraus, wogegen im Westen durch die Querbrüche bei Ugod und Iharkút eine Scheidung von der Kreidebucht von Jákó erreicht wird.

Während der Horst des Somberek einen einförmigen Klotz aus Dachsteinkalk darstellt, erscheint das Gát-Massiv als eine mit nordost-südwestlicher Achse schwach gewölbte Platte im Kern aus Hauptdolomit, dessen Schichten in nordost-südwestlicher Richtung streichen, im nordwestlichen Teile gegen Norden, im südöstlichen Teile hingegen nach Süden einfallen. Hier im Südteil des Massivs, am Abbruch gegen die Bakonybéler Lößniederung wird dieser Dolomit von Dachsteinkalk und Hornsteinschichten des höheren Unterlias überlagert, die aus dieser Gegend noch nicht bekannt waren, während sich eozäner Nummulitenkalk diesem Grundgebirge in lokalen Flächen inselartig anschmiegt. *Dieses Schild des Gát-Massivs erscheint nun selbst von alten Brüchen innerlich zertrümmert.* An der Berglehne unmittelbar oberhalb Bakonybél grenzt in zwei unter einem fast rechten Winkel sich schneidenden alten Bruchlinien der Dachsteinkalk unvermittelt an den Hauptdolomit. An den Westgehängen des Gerencedurchbruches unterhalb Gerencepuszta greifen kleinere Flächen von Dachsteinkalk splitterförmig in den Hauptdolomit ein und zeichnen auch die Ostflanke jener nördlichen an das höhere Gát-Massiv sich anschliessenden Hochfläche aus, die an einem dem Laufe des Vörös János-Tälchens entsprechenden Bruche leicht gegen die Gát-Höhen abgesenkt erscheint und — wie schon früher erwähnt — als reif zerschnittene, von Löß überkleidete Plateaulandschaft gegen Ugod und Huszari setzt.

Tithon unmittelbar auflagern und vielleicht den Rudistenkalk unterteufen. Sie wären dann das älteste Glied der Kreidebildungen im eigentlichen Bakony. Ziehen wir aber lithogenetisch den koralligenen Riffcharakter dieser Rudistenkalke und die schlammige, auf eine Atollbildung hinweisende Natur des Foraminiferenkomplexes in Betracht, so bleibt noch immer die *Möglichkeit*, daß wir es mit *zwei heteropischen Gesteinen der älteren Kreide* zu tun haben, die als *ehemaliger Komplex von Riff und Atoll* dem Tithon unmittelbar aufruhen könnten. Die kreisförmig um solche Tone gelagerten, im Landschaftsbilde mauerartig aufsteigenden Wälle von Rudistenkalk, wie man solche als lange, schmale Züge zwischen Zirc und Akli-puszta auf der sonst einförmigen Hochfläche beobachten kann, verleiten unwillkürlich dazu, solchen Mutmassungen Raum zu gehen.[1])

Diese *kretazische, teilweise muldenartig entwickelte Tafel* wird von gewaltigen *Brüchen* zerschnitten, die ein post-oberkretazisches aber prävindobonisches Alter besitzen. Eine solche Verwerfung streicht in nordwest-südöstlicher Richtung am Südwestabhang des Iharoshegy bei Pénzeskut und hat Rudisten- und Gaultkalk gegen einen schmalen Wall von Crinoidenkalk des Tithon abgesenkt. Ein Längsbruch wiederum setzt fast gradlinig vom Südostabhang des Alsó-Halyag gegen Hárságypuszta, wo er sich aber bald unter den Neogenschottern zu verlieren scheint. Es schließt diese Dislokation den südlichsten Abschnitt unseres Kreidegebietes gegen Westen und erhebt den westlich aufsteigenden Muldenrand des Feketehegy zu einem aus rhätischem und unterliassischem Dachsteinkalk aufgebauten Widerlager gegen eine hier mit nordost-südwestlicher Achse orientierte Mulde aus kretazisch-tithonischen Sedimenten, die gegen Westen nach dem Verwerfer am Alsóhalyag (Feketehegy), wie nach dem Muldenrand im Südosten aus Tithon, nach dem Centrum aus Kreide und Eozän aufgebaut erscheint. Rein *tafelartig* ist das kretazische Gebiet nordwärts vom Feketehegy gegen die Niederung von Bakonybél ausgebildet. Von Süd nach Nord folgen den älteren Gesteinen die jüngeren, ruht auf dem Tithon die ganze Serie des Kreidegebirges, bis dann südwärts vor Bakonybél das Eozän einsetzt und längs dem Hauptsprung von Bakonybél-Somhegypuszta-Putri an die Triaskalkzüge des Hochbakony stößt. Erst weiter nach Osten, im Gebiete von Pénzeskút wird dieser Tafelcharakter einem schwachen *Mulden*typus genähert, indem hier ganz im Norden die von Süden her unter die jüngeren Gesteinsglieder tauchenden Kalke am Saume des Somhegy in die

[1]) Sehr plausibel, so verhält sich auch der oberkretazische Hippuritenkalk des Csingervölgy gegenüber den Gosanmergeln. Lóczy.

südwestlichem Streichen, dessen Gesteine nach Nordwesten einfallen. Die ältesten Glieder dieser Masse finden wir dementsprechend im Südosten. Wir haben hier einen breiten Zug von Hauptdolomit, der von Bánd und Márkó her aus der Niederung des abgesenkten Plateaus von Veszprém zu diesen die Landschaft beherrschenden Höhen emporstrebt. Ist der Gipfel erreicht, löst ein schmales, in Fetzen aufgelöstes Band von bunten Kössener Carditaschichten die norische Dolomitstufe ab und ihnen folgen in allmählichem schwachen Abstieg gegen das Abrasionsplateau von Hárságypuszta in breiterer Zone die weißen Dachsteinkalke, an die sich ganz im Westen, an den Gehängen des gegen Csapberekpuszta eingesenkten Tälchens die roten Cephalopodenkalke des Tithon am Westsaum des Borostyánhegy nebst kurzen Zügen von Crinoidenkalk, Kreide und Eozän anschmiegen. Augenfällige Dislokationen finden wir in der Gruppe des Borostyán-Gyöngyöshegy nicht.

Das Köris-Papodmassiv. Nordostwärts vom Zuge des Borostyán-Gyöngyöshegy erhebt sich eine breite Masse von Hauptdolomit, die mit der hohen Zinne des Papodhegy weit über die benachbarten Berghöhen hinaus am Südabbruch des eigentlichen Bakony gegen die abgesunkenen Hochflächen des Balatonberglandes das Antlitz der Landschaft beherrschen. Diese hoch aufstrebende Bergmasse schiebt sich gegen Nordwesten mit den Gipfeln des Borzas- und Körishegy gekrönt als ein nach dieser Richtung sich verschmälernder Gebirgsriegel in das abgesenkte Kreideplateau von Hárságypuszta-Pénzeskút und Lókút ein. Es stellt dieses *Köris-Papodmassiv* einen *Doppelhorst* dar nach Norden, Westen, Südwesten und Südosten rings von Brüchen begrenzt. Ein solcher großer Randbruch streicht am Nordfuß des Papodhegy südlich von Óbánya in fast ost-westlicher Richtung gegen den Nordteil der Hochfläche von Pénzeskút-Hárságypuszta, bricht aber weit im Süden der Höhen des Alsóerdő bereits ab, um hier rücklaufend nach Süden und später mehr nach Südosten von einem westlichen die Horstmasse umgürtenden Randbruch abgelöst zu werden, der oberhalb Gyertyánkút das Plateau von Hárságypuszta gegen die Bergwand begrenzt. Die scharf ausgeprägten Abfälle der beiden Gipfel des Papod nach Süden und Osten bezeichnen die Linien, entlang denen wir nach jenen anderen, die Horstmassen in dieser Richtung abschließenden Verwerfugen zu suchen haben. Der ziemlich unvermittelte Abfall des dem Papodhegy vorgelagerten Gipfels des Borzashegy gegen die tafelig entwickelte Höhe des Körishegy läßt schon rein morphologisch auf einen jüngeren Bruch schließen, der hier quer die Masse des Papod-Körishegy durchsetzt und dieses Gebirgsstück in einen Doppelhorst spaltet, dessen schmaler nördlicher Flügel gegen die breite Papodmasse abgesunken ist. Diese Mutmassung wird gestützt durch das unver-

das T i t h o n, dessen tieferes Glied in Form von Cephalopenkalk in grösserer Fläche oder kleineren Inseln den Liasschichten aufruht, während Crinoidenkalk die Decke bildet. Durch diese einheitliche Gesteinsmasse setzt von Somhegypuszta her und den Bergabhang allmählich emporsteigend bald aber in rundem Bogen nach Nordosten umschwenkend ein großer Bruch, der schon rein morphologisch durch einen unvermittelt auftretenden Steilabfall innerhalb des sich sonst viel sanfter senkenden Berggehänges charakterisiert erscheint. Entlang dieser Linie sind im Südosten die Crinoidenkalk des Tithon gegen eine oberhalb stehengebliebene Mauer von Liasdachsteinkal vom Gipfel des Somhegy abwärts gesunken, während durch diesen Abbruch der Bergmasse südwärts vom Gipfel des Somhegy der Gewölbekern als rhätischer Dachsteinkalk mit Megalodontendurchschnitten frei gelegt wurde. Dem ostwärts abgesunkenen Tithon lagern nach Süden, schon mehr am Fuße des Somhegy noch jüngere Gesteinsglieder, Rudistenkalk der Kreide und eine Scholle von Eozän auf, die sich hier s c h u p p e n f ö r m i g an den Berghabhang lehnen und durch n e u e r l i c h e B r ü c h e gegen die höhere Berglehne disloziert erscheinen. Zwischen diesen Kreideschuppen und der nordwärts und oberhalb entwickelten Kernmasse ist der Berg grabenförmig eingesunken und diese Narbe wird heute von jungen Bergschlipfbildungen ausgefüllt, die als Schuttstrom mit oft meterhohen Blöcken dem Gefälle des Grabens folgend nach Südwesten den Bergabhang hinabkriechen. Randliche Dislokationen schließen ringsum den Horst gegen die Niederung ab.

Die Tertiärhochfläche zwischen Jáko und Városlöd.

Westwärts von der Bergregion des Feketehegy entwickelt sich eine weite, reif zerschnittene Hochfläche, die zwischen dem Balatongebirge im Süden und den Triaszügen von Bakonybél-Jákó im Norden eingesenkt erscheint. Sie besteht mit Ausnahme eines lokal auftauchenden Streifens von Hauptdolomit gleich südwärts von Csehbánya nur aus tertiären Bildungen, nämlich größeren und kleineren Flächen von eozänem Numulitenkalk und weit ausgedehnten Massen von Neogenschotter. Dort wo die erodierenden Kräfte des Wassers auch die tieferen Teile dieser Neogenschichten erreicht haben, wie in den Wasserrissen bei Csehbánya oder zwischen Csehbánya und Farkasgyepü werden leider meist von üppigster Vegetation verhüllte graue Tonbildungen frei mit unbauwürdigen Lignitschnuren. Diese untersten Bildungen des Neogenkomplexes im eigentlichen Bakony jene u n t e r e n T o n e m i t K o h l e n f l ö z e n b e t r a c h t e i c h a l s d i e l i m n i s c h e n A e q u i v a l e n t e d e r

Leithakalkstufe. Zu dieser Annahme drängt ein Vergleich mit dem im Süden benachbarten Neogenterrain, wie es in dem soeben in ungarischer Sprache vorerst erschienenen großen Werke LUDWIG v. LÓCZY's: „A Balaton környékének geológiája és morfológiája" (Geologie und Morphologie der Umgebung des Balatonsees) eine eingehende und meisterhafte Schilderung erfährt. LÓCZY führt hier besonders aus der Gegend von Tapolca Leithakalkbildungen an,[1]) die nicht nur eigentlichen Leithakalk, sondern auch Kohlenbildungen und Tone führen.

Unsere ursprüngliche abradierte Mediterrantafel hat einstmal zwischen Jákó und Városlöd eine mit abgerollten Gebirgsschutt erfüllte gleichmäßige Hochfläche dargestellt mit allmählicher Neigung gegen Norden. Diese Peneplain wurde erst nach der mediterranen Epoche durch eine neue Gebirgsbewegung in kleinere Schollen zertrümmert mit Brüchen, die sich hier im Gebiete des eigentlichen Bakony allenthalben prächtig verfolgen lassen. Die Rupturen können morphologisch im Landschaftsbilde geradezu herausgelesen werden. Die Tafeln sind leicht gekippt und von einem hohen Schollenfirst senkt sich das Niveau der Landschaft allmählich bis zu einem Tiefpunkt, entlang dem das Wasser cirkuliert. Aber an der gegenüberliegenden Talwand steigt entlang einem neuen Bruche wieder ein Schollenfirst empor und so wechseln in leichten Bodenwellen Höhen und Tiefen und führen das ursprünglich gleichmäßige Abrasionplateau über in ein reif zerschnittenes Hügelland. Die Brüche verlaufen nicht geradlinig, sondern weisen Knickungen und Kanten auf, doch läßt sich in gewisser Hinsicht eine Gesetzmäßigkeit in der Richtung erkennen, die sich im allgemeinen der Nordost-Südwestlinie nähert oder darauf senkrecht steht. Diese postmiozänen Brüche, die hier das Antlitz der Landschaft beherrschen scheint v. LÓCZY vorausgeahnt zu haben. Denn er schreibt in seinem Balatonwerk l. c. 246.: „Nincs kizárva, sőt elég sok körülmény valószinűvé teszi, hogy postmiocén tektonikai mozgások zökkentették olyan különböző magassági nivókba a Bakony körüli mediterrán rétegeket" zu deutsch: „Es ist nicht ausgeschlossen, ja zahlreiche Umstände machen es wahrscheinlich, daß die mediterranen Schichten in der Umgebung des Bakony durch postmiozäne tektonische Bewegungen in so verschiedene Höhenlagen gebracht worden sind".

[1]) Aus dem 14 m tiefen Brunnen gelangte nach Herrn Prof. G. REDL in Tapolca unter $10^1/_2$ m mächtigem Leithakalke Süßwasserkalk, grauer, kohlenschmitziger Sand mit kleinen Schnecken, ein Anodonten führendes Kohlenflöz und roter Ton (Bolus) zutage.

nach Bakonybél, ganze Netze von Brüchen nordwärts von Városlöd, verwandelten die Hochlandstafel in ein Schollenmosaik und durch gänzlich umgeschaffene Höhen und Tiefen setzt eine neue Phase in der Wanderung der Schotter ein. Dem ehemaligen Lauf nach Norden folgt in der abgesunkenen Triastafel von Veszprém-Hajmáskér ein Rückstrom von Nord nach Süd, während nord- und ostwärts vom Hochbakony die alte Richtung in der Wanderung beibehalten wurde. Wo diese Schuttströme den pannonischen Seichtwassersee erreichen, der den eigentlichen Bakony später umgeben hat, wurde das Material aufgearbeitet und das weichere Gesteinselement vernichtet. Im Quartär setzt die Wanderung der Schuttmassen fort. Das hier aufgearbeitete Mediterran besteht fast nurmehr noch aus Quarzitgeröllen. Schauplatz der Verfrachtungen bildeten die nord- wie südwärts den eigentlichen Bakony einschliessenden Niederungen. In der auflebenden Erosion des Holozän, wird endlich nach dem damaligen austrocknenden Sárrétsee zwischen Székesfehérvár und Veszprém hin ein letzter Cyklus in der Wanderung der Neogenschotter eingeleitet.

isolierten mesozoischen Schollen können unter den Namen „südlicher mesozoischer Zug" zusammengefaßt werden. Im Folgenden will ich nun eine kurze Schilderung der obengenannten drei Gebirgszüge geben.

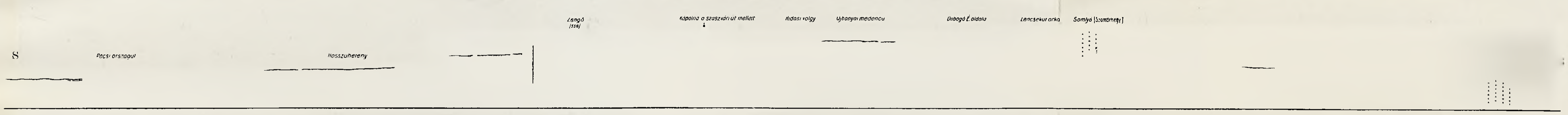
Der Zengő-Zug.

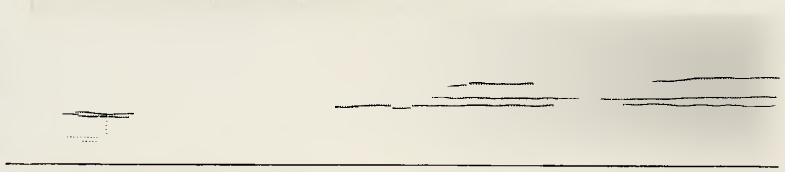
Am Aufbau dieses Zuges nehmen mesozoische Bildungen und auf dieselben auflagernde Neogensedimente teil. Als älteste Bildungen dieses Komplexes sind *mitteltriadische,* dünnplattige, in der Lagerung stark gestörte graue Kalke zu betrachten, welche zwar im Westen des Gebirges große Flächen bedecken, dort jedoch nur als aufgestauchte Reste dieser, einst auf größere Strecken verbreiteten Bildungen anzusehen sind.

Den Hauptteil des Zengőzuges bilden die Jurasedimente. Letztere sind durch einen, aus Sandsteinen, Tonschiefern, Kohlenflözen, Mergeln und Kalksteinen bestehenden, kontinuierlichen Sedimentkomplex repräsentiert, in welchem vom untersten Lias angefangen sämtliche Stufen der Juraformation vorhanden sind. In meinem letzten Aufnahmsbericht skizzierte ich bereits diejenigen Charaktere, auf dessen Grund im Jurakomplex die *untersten kohlenführenden Schichten, der hangende Mergel, der mittlere Lias, der obere Lias, der untere, mittlere und obere Dogger,* sowie auch *Malm-* und *Tithon*-Bildungen auf der Karte auszuscheiden sind. Weitere Details sind aber nur auf Grund der faunistischen Verhältnisse zu erwarten, da die oben erwähnte Kontinuierlichkeit der Sedimente derart hervortritt, daß scharf ausgeprägte Grenzen nicht einmal zwischen den obigen Schichtkomplexen bestehen. Das durch lange Jahre aufgesammelte und in der Sammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt aufbewahrte reiche Fossilienmaterial, welches durch meine Arbeiten im Felde noch bereichert wurde, gestattet nicht nur eine weitergehende Gliederung der Jurabildungen, sondern wird auch im allgemeinen, besonders bezüglich der faunistischen Verhältnisse, der Faciesausbildung und der geographischen Verbreitung wichtige Beiträge liefern. Die wissenschaftliche Untersuchung des Juramaterials kommt erst jetzt an die Reihe, weshalb die aus derselben hervorgehenden Konklusionen für später vorbehalten werden müssen. Bevor aber die Bearbeitung dieser Fossilien beendet ist, halte ich es für angezeigt, jene Einteilung zu schildern, welche seinerzeit Karl Hofmann und Johann v. Böckh auf Grund des in den Sammlungen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt aufbewahrten Materials durchgeführt hatten. So weit ich es feststellen kann, stammt die Untersuchung des Fossilienmaterials der älteren (Lias- und Dogger-) Schichten von Hofmann, während die höhere Juraseries von J. v. Böckh bearbeitet wurde. J. v. Böckh publizierte die Resultate

I. Übersichtliches Profil des Zengőzuges.

Massstab für die Länge ca. 1 : 43,000; Länge : Höhe = 1 : 1·5.





II. Profil durch den südlichen Teil des Zengőzuges.

Massstab für die Länge ca. 1 : 36,000. Länge : Höhe = 1 : 1·5.

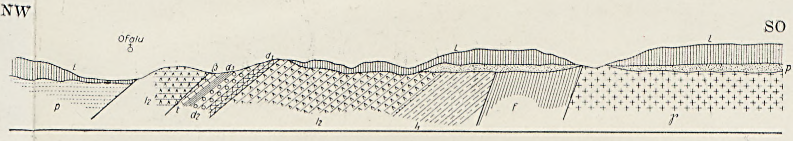
III. Lagerung des mesozoischen Zuges und des kristallinischen Grundgebirges.

Massstab für die Länge ca. 1 : 36,000. Höhe = 1 : 1·5.

γ = Granit
f = Phyllit
l_0 = kohlenführender Unterlias
l_1 = Hangendmergel
l_2 = mittlerer Lias
l_3 = oberer Lias
d_1 = unterer Dogger
d_2 = mittlerer Dogger
d_3 = oberer Dogger

t = Tithon
n = Neokom
β = Trachydolerit
φ = Phonolit
f = Quellenkalk
m_1^a = Abrasionsschotter } unteres Mediterran
m_1^b = Sand mit Congeriensandstein abwechselnd } unteres Mediterran
m_1^c = Schotter } unteres Mediterran

m_2^a = Kalkiges Lithothamnien führendes Konglomerat } oberes Mediterran
m_2^b = Leithakalk } oberes Mediterran
m_2^c = Sandstein mit Kalkzement } oberes Mediterran
m_2^d = kalkiger Sand } oberes Mediterran
m_2^e = blauer Ton mit Pycnodonten und Buccinen } oberes Mediterran
s = sarmatischer Mergel und Kalkstein
p = pannonischer Sand und Ton
L = Löß.



NW
SO
Ofalu
L
p
l2
β
d3
d1
t
d2
l1
f
γ

seiner Untersuchungen in ungarischer Sprache in einer — im Verlage der ungarischen Akademie der Wissenschaften erschienenen — sehr wertvollen Publikation;[1]) während Hofmann, leider, im Druck keine Spuren seiner diesbezüglichen mühevollen Tätigkeit hinterließ. Als ich hier jetzt die von den beiden ruhmvollen Gelehrten stammende Klassfikation der Mecseker Juraseries nebst der Aufzählung der in den einzelnen Stufen vorkommenden charakteristischen Fossilien der Öffentlichkeit übergebe, beabsichtige ich damit jenes Stadium der Untersuchung dieses Gebirges zu fixieren, in welchem dieselbe zur Anfang meiner Neuaufnahmen stand.

Das in der Sammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt aufbewahrte Juramaterial ist in folgender Klassifikation aufgestellt.

Hauptsächlich Pflanzen- und Molluskenüberreste führende Sandsteine, Tonschiefer, Kohlenschiefer, Kohlen und Mergel mit *Cardinia* sp., *Gervilia infraliasica* Qu. sp. und *Lima gigantea* Sow. sp.

Bucklandi-Zone:

Cardinia gigantea Qu.
Cardinia hybrida Sow.
Arietites sp.

Obtusus-Zone:

Spiriferina Walcotti Sow.
Pinna sp.
Pecten calvus Gf.
Pecten subulatus Münst.
Pecten liasinus Nyst.
Gryphaea obliqua Gf.
Mytilus Morrisi Opp.
Cucullaea hettangensis Terqu.
Pholadomya decorata Ziet.
Pleurotomaria anglica Sow.
Arietites stellaris Sow. sp.

Oxynotus-Zone:

Oxynoticeras oxynotum Qu. sp.

Raricostatus-Zone:

Avicula sinemuriensis Orb.
Arietites raricostatum Ziet. sp.
Aegoceras brevispina Hau. sp.

[1]) Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbeli lerakódásainak ismeretéhez. Értekezések a természettudomáyok köréből, Bd. XI, 1881.

Unterer Dogger.

Graue, sandige Tonmergel.

Opalinus-Schichten:

Posidonomya opalina Qu.
Pecten lens Sow.
Harpoceras opalinum Qu. sp.
Belemnites exilis Orb.

Murchisonae-Schichten:

Inoceramus fuscus Qu.
Harpoceras Murchisonae Sow. sp.

Mittlerer Dogger.

Graue Kalkmergel-Schichten mit schieferiger und bankiger Wechsellagerung.

Untere Parkinsoni-Stufe (Cosmoceras subfurcatum-Schichten):

Ostrea rhysa Böckh.[1])
Phylloceras Zignoanum Orb. sp.
Lytoceras polyhelictum Böckh.
Stephanoceras Humphresianum Orb. sp.
Cosmoceras subfurcatum Ziet. sp.
Ancyloceras baculatum Qu. sp.

Bajeux-Stufe:

Inoceramus petalotus Böckh.
Lytoceras tripartitum Rasp. sp.
Lytoceras dasyptychum Böckh.
Cosmoceras dubium Qu. sp.
Cosmoceras ujbányaense Böckh.
Cosmoceras Stürzenbaumi Böckh.
Belemnites baranyaensis Böckh.

Oberer Dogger.

Roter, grauer oder grüner, bunter, knolliger Tonmergel.

Untere Bath-Stufe:

Inoceramus petalotus Böckh.
Posidonomya alpina Gras. sp.

1) Diese, sowie die unten angeführten Arten v. Böckh's sind in seiner oben zitierten Publikation beschrieben.

Phylloceras óbányaense Böckh.
Phylloceras flabellatum Neum.
Phylloceras disputabile Zitt.
Phylloceras mediterraneum Neum.
Oppelia aspidoides Opp. sp.
Stephanoceras rectelobatum Hau. sp.
Stephanoceras molarum Böckh.
Perisphinctes subtiliplicatus Böckh.
Perisphinctes aurigerus Opp. sp.
Belemnites Neumayri Böckh.

Obere Bath-Stufe:

Rhynchonella cfr. *spathica* Lam.
Waldheimia digona Sow. sp.
Posidonomya alpina Gras. sp.
Phylloceras disputabile Zitt.
Stephanoceras linguiferum Orb. sp.
Stephanoceras eszterense Böckh.
Perisphinctes curvicosta Opp. sp.

Callovien:

Rhynchonella penninica Uhl.
Phylloceras disputabile Zitt.
Phylloceras euphyllum Neum.
Stephanoceras bullatum Orb. sp.
Haploceras vallis-calcis Böckh.

Malm.

Verschiedenfarbige, kompakte, weiße, graue, gelbe oder rote, meist gut geschichtete oder auch bankige, stellenweise Feuerstein führende Kalke.

Oxford-Stufe:

Phylloceras tortisulcatum Orb. sp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
Peltoceras transversarius Qu. sp.
Aspidoceras perarmatum Sow. sp.

Kimmeridge-Stufe:

Phylloceras ptychoicum Qu. sp.
Phylloceras tortisulcatum Orb. sp.
Aspidoceras pressulum Neum.
Aspidoceras longispinum Sow. sp.
Aspidoceras Haynaldi Herb.

Orbulina universa ORB.
Discorbina sp.

Anthozoa:

Trochosmilia cfr. Lorioli KOBY.
Pleurosmilia sp.
Stylina sp.
Thecosmilia sp.
Trochoseris poculum FROM.
Calamophyllia ? sp.
Thamnastrea sp.

Echinodermata:

Eugeniacrinus bernensis OOST.
Eugeniacrinus cfr. Dionisii OOST.
Plicatocrinus ? sp.
Cidaris punctatissima AGESS.

Brachiopoda:

Crania irregularis ROEM. sp.
Thecidea tetragona ROEM. sp.
Thecidea Campichi LOR.
Rhynchonella multiformis ROEM.
Rhynchonella Renauxiana ORB.
Rhynchonella cfr. decipiens DUB. sp.
Megathyris megatrema SOW. sp.
Terebratula russillensis LOR. var. ?
Terebratula depressa LAM.
Terebratula cfr. hippopea ROEM.
Terebratula sp.
Terebratula cfr. Moreana ORB.
Waldheimia tamarindus SOW. sp.
Terebratulina striatula WAHL. sp.
Terebratulina gracilis SCHL. sp.

Lamellibranchiata:

Perna cfr. Ricordeana ORB.
Ctenostreon pseudoproboscidea LOR. sp.
Pecten (Neitha) aequicostatus LAM. *var. virgatoauritus* VAD.
Pecten (Aequipecten) cfr. Carteronianus ORB.
Spondylus striatus SOW. sp.
Spondylus hystrix GOLDF.
Ostrea cfr. minos COQU.
Ostrea (Alectryonia) Cornuelis COQU. *var. rotundata* VAD.
Ostrea (Alectryonia) mecsekensis VAD.